

Lampiran I Perangkat Pembelajaran

A. Perangkat Pembelajaran Kelas Eksperimen

1. Silabus Kelas Eksperimen

SILABUS PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS EKSPERIMEN

- A. Identitas Mata Pelajaran : Biologi
B. Identitas Sekolah : SMA N 2 Banguntapan
C. Kelas : XI
D. Semester : Genap

E. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALO KASI WAK TU	SUMBER BELAJAR
Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi						
2.1	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas atau laboratorium maupun di luar kelas	Sistem ekskresi 1. Organ atau alat sistem ekskresi pada manusia 2. Mekanisme pembentukan urin 3. Proses pengeluaran keringat 4. Kandungan yang terdapat di dalam urin 5. Kelainan yang terdapat pada sistem ekskresi	Menstimulasi 1. Guru mengajak peserta didik untuk mengamati gambar dan artikel tentang kulit dan hati 2. Guru mengajak peserta didik untuk mengamati suatu artikel tentang urin sebagai bentuk atau produk yang diekskresikan oleh ginjal. 3. untuk mengamati gambar dan artikel tentang organ paru-paru Mengidentifikasi masalah melalui <i>brainstorming</i> • Melalui <i>brainstorming</i> Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi masalah sebanyak mungkin yang berkaitan dengan artikel, maupun gambar yang diamati dan membuat hipotesis dari hasil identifikasi masalah dengan metode <i>brainstorming</i> Mengumpulkan data 1. Guru mengarahkan Peserta didik untuk mencari informasi atau melakukan penyelidikan dari berbagai sumber	1. Kemampuan berpikir kritis 2. Sikap ilmiah	4 x 2 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku biologi Campbell • Gambar anatomi sistem ekskresi • Video orang sedang berolahraga • Internet • Buku paket biologi kelas XI
3.9	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan					

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALO KASI WAK TU	SUMBER BELAJAR
4.10	<p>penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi</p> <p>Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan sistem ekskresi manusia melalui berbagai bentuk media presentasi</p>		<p>yang dipercaya mengenai struktur, fungsi kulit dan hati; mekanisme pengeluaran keringat; faktor-faktor yang mempengaruhi, serta kelainan yang terjadi pada sistem ekskresi.</p> <p>2. Guru membimbing peserta didik untuk menemukan jawaban dari identifikasi masalah dan hipotesis yang telah dibuat dengan melakukan percobaan uji urin untuk mengetahui kandungan glukosa dan protein yang terdapat pada urin dan melakukan percobaan tentang pembuktian paru-paru sebagai alat ekskresi dan proses ekskresi yang terjadi pada paru-paru.</p> <p>Mengolah data</p> <p>1. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengolah data dan informasi yang telah diperoleh dari hasil penyelidikan yang telah dilakukan meliputi struktur dan fungsi kulit dan hati, hati sebagai alat ekskresi, kelainan yang terdapat pada kulit dan hati, mekanisme pengeluaran keringat, serta faktor yang mempengaruhi</p> <p>2. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengolah data dan informasi yang telah diperoleh dari hasil percobaan</p>			

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALO KASI WAK TU	SUMBER BELAJAR
			<p>yang telah dilakukan tetang uji urin</p> <p>3. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengolah data dan informasi yang telah diperoleh dari hasil percobaan yang telah dilakukan tentang pembuktian paru-paru sebagai alat ekskresi dan gas sisa apa yang diekskresikan oleh paru-paru</p> <p>Memverifikasi Melalui <i>brainstorming</i></p> <p>1. Melalui <i>brainstorming</i> guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan pemeriksaan/verifikasi terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan presentasi dan diskusi kelas.</p> <p>Menarik kesimpulan atau generalisasi</p> <p>1. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan dari hasil penyelidikan dan percobaan kerja kelompok yang telah dilakukan dan</p>			

2. RPP Kelas Ekaperimen Materi Sistem Ekskresi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN

Identitas Sekolah : SMA N 2 Banguntapan

Identitas Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI / Genap

Materi Pokok : Sistem Ekskresi

Alokasi waktu : 2 X 45 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi Kompetensi Dasar

- 3.9 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi

Indikator :

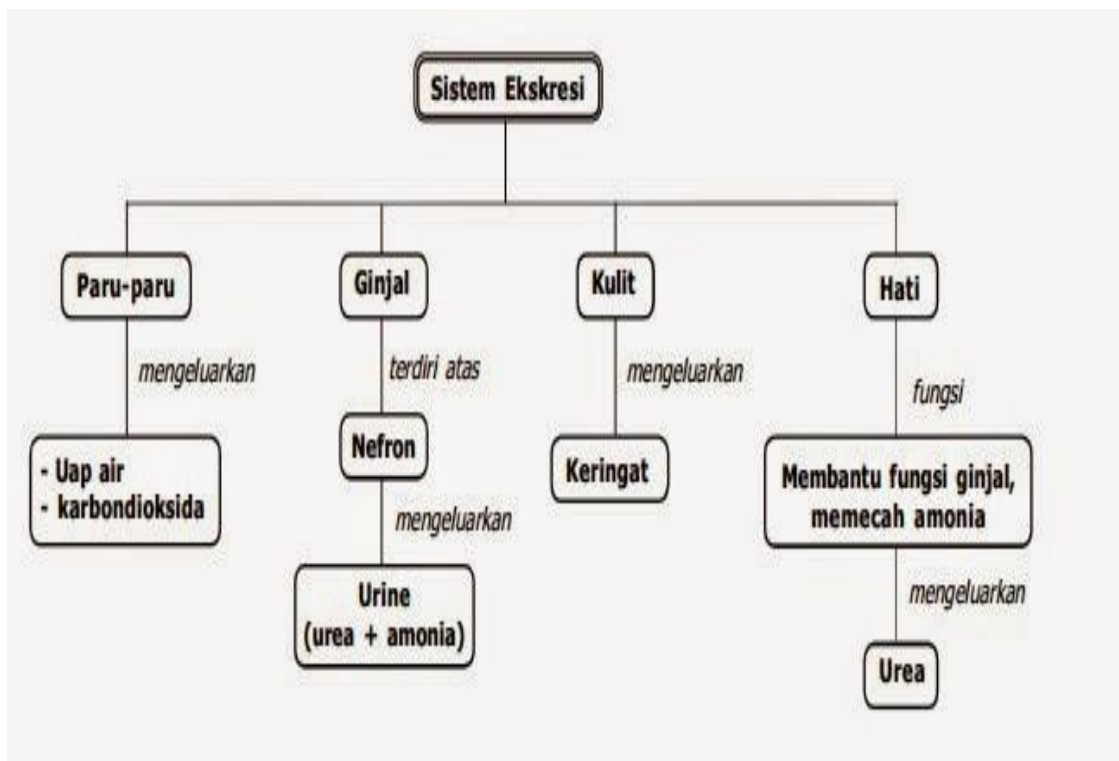
- 3.9.1 Menganalisis mekanisme pembentukan urin dan kaitannya dengan pengaturan kadar glukosa dalam darah.
- 3.9.2 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi urine
- 3.9.3 Membuat dan menjelaskan rancangan prosedur atau langkah-langkah dalam percobaan
- 3.9.4 Mengidentifikasi struktur fungsi kulit yang berperan dalam pembentukan keringat
- 3.9.5 Menganalisis pembentukan keringat dan faktor yang mempengaruhinya
- 3.9.6 Menganalisis keterkaitan organ paru-paru sebagai alat pernapasan dan alat ekskresi
- 3.9.7 Mendiagnosis organ ekskresi yang mengalami kerusakan berdasarkan ciri-cirinya
- 3.9.8 Menganalisis kelainan pada oragan ekskresi dan faktor penyebabnya
- 3.9.9 Merumuskan solusi alternatif untuk mencegah kelainan pada organ ekskresi
- 3.9.10 Merumuskan pertanyaan dan kemungkinan jawaban terkait sistem ekskresi
- 3.9.11 Menarik kesimpulan dari hasil penyelidikan atau percobaan terkait sistem ekskresi

C. Tujuan Pembelajaran

- 1. Peserta didik dapat menganalisis mekanisme pembentukan urin dan kaitannya dengan pengaturan kadar glukosa dalam darah.
- 2. Peserta didik dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi urine
- 3. Peserta didik dapat membuat dan menjelaskan rancangan prosedur atau langkah-langkah dalam percobaan

4. Peserta didik dapat mengidentifikasi struktur fungsi kulit yang berperan dalam pembentukan keringat
5. Peserta didik dapat menganalisis pembentukan keringat dan faktor yang mempengaruhinya
6. Peserta didik dapat menganalisis keterkaitan organ paru-paru sebagai alat pernapasan dan alat ekskresi
7. Peserta didik dapat mendiagnosis organ ekskresi yang mengalami kerusakan berdasarkan ciri-cirinya
8. Peserta didik dapat menganalisis kelainan pada organ ekskresi dan faktor penyebabnya
9. Peserta didik dapat merumuskan solusi alternatif untuk mencegah kelainan pada organ ekskresi
10. Peserta didik dapat merumuskan pertanyaan dan kemungkinan jawaban terkait sistem ekskresi
11. Peserta didik dapat menarik kesimpulan dari hasil penyelidikan atau percobaan terkait sistem ekskresi

D. Materi Pembelajaran



E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Discovery Learning* disertai *Brainstorming*

Pendekatan : *Scientific approach*

F. Media, Alat, dan Sumber Belajar

1. Media : Power Point
2. Alat dan bahan : Laptop, LCD, Whiteboard, Spidol.
3. Sumber Belajar : Buku biologi Campbell, Buku Biologi SMA, Sumber-sumber lain yang relevan.

G. Langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama 2 x 45 Menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan			
Kegiatan pembuka	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam, memimpin berdoa, dan memeriksa kehadiran peserta didik.• Menyampaikan kompetensi dasar, tujuan dan indikator pembelajaran yang berkaitan dengan sistem ekskresi• Melakukan kegiatan orientasi pembelajaran dengan memberikan apresepasi tentang sistem ekskresi yang akan di pelajari.	<ul style="list-style-type: none">• Menjawab salam dan berdoa dan menunjukkan kehadirannya• Memperhatikan penjelasan guru tentang orientasi pembelajaran biologi materi sistem ekskresi	5 menit
Kegiatan Inti			
Menstimulasi	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengajak peserta didik untuk mengamati bagian-bagian struktur kulit dengan menggunakan alat peraga dan artikel tentang kulit dan hati.• Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik tentang kulit dan hati yang menjadi stimulus untuk mengajukan permasalahan. Pertanyaan yang disampaikan seperti: ✓ Apakah yang ekskresikan oleh kulit?	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik mengamati gambar, alat peraga dan artikel tentang kulit dan hati	5 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
mengidentifikasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk membentuk kelompok sesuai dengan permasalahan yang ada. • Guru membagikan LKPD kepada peserta didik yang berisi langkah kegiatan pembelajaran dan pertanyaan-pertanyaan terkait materi yang dipelajari. • Melalui <i>brainstorming</i> guru membimbing peserta didik untuk melakukan curah pendapat dalam mengidentifikasi masalah-masalah baru yang belum diketahui terkait stimulasi yang diberikan guru. Contoh permasalahan yang dapat ditemukan oleh peserta didik: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mengapa keringat yang kita keluarkan bau? ✓ Mengapa jumlah keringat yang dikeluarkan saat cuaca panas dan cuaca dingin berbeda? 	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui <i>brainstorming</i> peserta didik melakukan identifikasi masalah terkait stimulasi yang diberikan oleh guru. 	20 menit
Mengumpulkan data	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan Peserta didik untuk mencari informasi yang relevan/melakukan penyelidikan dari berbagai sumber guna untuk menjawab topik permasalahan yang muncul oleh peserta didik maupun pertanyaan-pertanyaan yang tersedia dalam LKPD. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencari informasi atau melakukan penyelidikan dari berbagai sumber yang dipercaya mengenai permasalahan yang muncul maupun pertanyaan-pertanyaan yang tersedia dalam LKPD 	15 menit
Mengolah data	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik dalam mengolah data dan informasi yang telah diperoleh dari hasil penyelidikan yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengolah data dan informasi yang telah diperoleh dari hasil penyelidikan yang telah dilakukan 	15 menit
Memverifikasi melalui <i>brainstorming</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui <i>brainstorming</i> guru melibatkan peserta didik untuk bersama-sama membahas serta menetapkan kebenaran (memverifikasi) hasil penyelidikan dan hasil diskusi kelompok dengan peserta didik mencurahkan pendapatnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan verifikasi melalui <i>brainstorming</i> terkait hasil yang telah diperoleh dari hasil pengolahan data 	20 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	terkait hasil yang diperoleh yang kemudian dipilih yang paling relevan.		
Menarik kesimpulan atau generalisasi	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan dari apa-apa yang telah dipelajari dan hasil kerja kelompok yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik memberikan kesimpulan dari hasil kerja kelompok 	5 menit
Penutup			
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan klarifikasi dan penguatan materi yang dipelajari Menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pertemuan berikutnya Pembelajaran diakhiri dengan penyampaian pesan moral Membimbing peserta didik untuk membaca Doa 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menyimak penjelasan guru Peserta didik memperhatikan informasi yang diberikan guru tentang materi untuk pertemuan selanjutnya Membaca Doa 	5 menit

Pertemuan Kedua 2x 45 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan			
Kegiatan pembuka	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam, memimpin berdoa, dan memeriksa kehadiran peserta didik.• Melakukan kegiatan orientasi pembelajaran dengan memberikan apresepasi tentang sistem ekskresi yang akan di pelajari.• Menyampaikan ruang lingkup materi sistem ekskresi	<ul style="list-style-type: none">• Menjawab salam dan berdoa• Memperhatikan penjelasan guru tentang orientasi pembelajaran biologi materi sistem ekskresi• Mendengarkan ruang lingkup materi sistem ekskresi yang disampaikan oleh guru	5 menit
Kegiatan Inti			
Menstimulasi	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengajak peserta didik untuk mengamati suatu artikel tentang urin sebagai bentuk atau produk yang diekskresikan oleh ginjal.	<ul style="list-style-type: none">• Siswa mengamati suatu artikel tentang urin sebagai bentuk atau produk yang ekskresikan oleh ginjal.	5 menit
mengidentifikasi masalah	<ul style="list-style-type: none">• Melalui brainstorming guru membimbing peserta didik untuk curah pendapat dalam mengidentifikasi masalah-masalah baru terkait stimulasi	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik melalui brainstorming melakukan curah pendapat untuk mengidentifikasi masalah	15 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	<p>yang diberikan guru. Contoh permasalahan yang dapat ditemukan oleh peserta didik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Apakah yang menyebabkan warna urin seseorang terkadang bewarna kuning pekat dan kuning jernih? ✓ Mengapa seseorang yang mengidap penyakit diabetes militus terdapat kandungan glukosa dalam urinya? 		
Mengumpulkan data	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik untuk menemukan jawaban dari identifikasi masalah yang telah dibuat dengan mengumpulkan informasi yang relevan dan melakukan percobaan uji urin. • Guru membimbing peserta didik melakukan percobaan tentang uji urin dimana uji urin yang dilakukan yaitu untuk mengetahui kandungan glukosa dan protein yang terdapat pada urin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan percobaan tentang uji urin untuk mengetahui kandungan glukosa dan protein yang terdapat pada urin. 	20 menit
Mengolah data	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik untuk mengolah data dan informasi yang telah diperoleh dari hasil percobaan yang telah dilakukan tentang uji urin guna umenjawab masalah yang telah diidentifikasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengolah data dan informasi yang telah diperoleh dari hasil percobaan yang telah dilakukan tentang uji urin 	15 menit
Memverifikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui <i>brainstorming</i> guru membimbing peserta didik untuk melakukan curah pendapat untuk membahas dan melakukan verifikasi terkait hasil yang didapatkan dari hasil percobaan, pertanyaan pada LKPD maupun pertanyaan yang dirumuskan sendiri oleh peserta didik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui <i>brainstorming</i> peserta didik melakukan pemeriksaan/verifikasi terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan melalui presentasi dan diskusi kelas. 	15 menit
Menarik kesimpulan atau generalisasi	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan dari hasil kerja kelompok yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memberikan kesimpulan dari hasil kerja kelompok 	5 menit
Penutup			
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan klarifikasi dan penguatan materi 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimak penjelasan guru 	5 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menginformasikan materi pertemuan selanjutnya • Pembelajaran diakhiri dengan penyampaian pesan moral • Membimbing peserta didik untuk membaca Doa 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan informasi yang diberikan guru tentang materi untuk pertemuan selanjutnya • Membaca Doa 	

Pertemuan Ketiga 2x45 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan			
Kegiatan pembuka	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam, memimpin berdoa, dan memeriksa kehadiran peserta didik.• Menyampaikan kompetensi dasar, tujuan dan indikator pembelajaran yang berkaitan dengan sistem ekskresi• Melakukan kegiatan orientasi pembelajaran dengan memberikan apresepsi tentang sistem ekskresi yang akan dipelajari.	<ul style="list-style-type: none">• Menjawab salam dan berdoa dan menunjukkan kehadirannya• Memperhatikan penjelasan guru tentang orientasi pembelajaran biologi materi sistem ekskresi	5 menit
Kegiatan Inti			
Menstimulasi	<ul style="list-style-type: none">• Guru meminta salah satu peserta didik maju untuk memperagakan dan memperhatikan cara dia bernapas.	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik memperhatikan peragaan proses bernapas yang dilakukan salah satu temannya di depan kelas.	5 menit
mengidentifikasi masalah	<ul style="list-style-type: none">• Melalui brainstorming guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk melakukan curah pendapat untuk menemukan dan mengidentifikasi masalah yang dapat ditemukan terkait materi paru-paru sebagai organ ekskresi. Contoh masalah yang dapat ditemukan oleh peserta didik adalah:<ul style="list-style-type: none">✓ Mengapa paru-paru disebut juga sebagai organ ekskresi?✓ Ketika kita menghembuskan napas pada kaca akan keluar seperti embun, apakah zat	<ul style="list-style-type: none">• Melalui brainstorming peserta didik melakukan identifikasi	20 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	tersbeut hasil dari ekskresi paru-paru?		
Mengumpulkan data	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing Peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang relevan dan melakukan percobaan tentang pembuktian paru-paru sebagai alat ekskresi dan gas sisa apa yang diekskresikan oleh paru-paru 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik melakukan percobaan tentang pembuktian paru-paru sebagai alat ekskresi dan gas sisa apa yang diekskresikan oleh paru-paru 	15 menit
Mengolah data	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan peserta didik untuk mengolah data dan informasi yang telah diperoleh dari hasil percobaan yang telah dilakukan tentang pembuktian paru-paru sebagai alat ekskresi dan gas sisa apa yang diekskresikan oleh paru-paru 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengolah data dan informasi yang telah diperoleh dari hasil percobaan yang telah dilakukan tentang pembuktian paru-paru sebagai alat ekskresi dan gas sisa apa yang diekskresikan oleh paru-paru 	20 menit
Memverifikasi	<ul style="list-style-type: none"> Melalui <i>brainstorming</i> guru membimbing peserta didik untuk melakukan curah pendapat membahas hasil yang diperoleh dan melakukan verifikasi dengan memilih pendapat mana yang paling baik dan relevan. 	<ul style="list-style-type: none"> Melalui <i>brainstorming</i> peserta didik melakukan pemeriksaan/verifikasi terhadap hasil pengolahan data dilakukan tentang pembuktian paru-paru sebagai alat ekskresi dan gas sisa apa yang diekskresikan oleh paru-paru yang telah dilakukan melalui presentasi dan diskusi kelas. 	15 menit
Menarik kesimpulan atau generalisasi	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan dari hasil kerja kelompok yang telah dilakukan dan 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik memberikan kesimpulan dari hasil kerja kelompok 	5 menit
Penutup			
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan klarifikasi dan penguatan materi yang dipelajari Menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pertemuan berikutnya Pembelajaran diakhiri dengan penyampaian pesan moral Membimbing peserta didik untuk membaca Doa 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik menyimak penjelasan guru Peserta didik memperhatikan informasi yang diberikan guru tentang materi untuk pertemuan selanjutnya Membaca Doa 	5 menit

H. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Teknik Penilaian
 - a. Penilaian berpikir kritis menggunakan tes tertulis
 - b. Penilaian sikap ilmiah menggunakan teknik non tes (angket dan lembar observasi)
2. Bentuk Instrumen Penilaian
 - a. Penilaian berpikir kritis menggunakan soal uraian yang disertai dengan kunci jawaban dan pedoman penskoran
 - b. Penilaian sikap ilmiah menggunakan angket dan lembar observasi

Mengetahui,
Kepala SMA N 2 Banguntapan

Bantul, Februari 2019
Peneliti

NIP

NIM

3. LKPD Kelas Eksperimen

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK
SITEM EKSRESI ORGAN KULIT



Hari/Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

1.

2.

3.

4.

5.

PETUNJUK PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini di peruntukkan untuk siswa SMA kelas XI semester genap
2. Pembelajaran di LKPD ini dilakukan secara berkelompok di dalam maupun di luar kelas
3. Isi LKPD ini hanya terdapat pada pengantar materi yang menjelaskan garis besar materi, sehingga peserta didik harus melengkapinya dengan mencari dan membaca sumber belajar lain, seperti dari buku teks pelajaran, jurnal, atau artikel terkait dalam memahami materi pelajaran
4. Adapun langkah-langkah yang perlu diketahui dan diikuti untuk belajar dengan LKPD ini adalah sebagai berikut
 - a. Peserta didik perlu membaca kembali materi sistem ekskresi dari berbagai sumber sebelum menggunakan LKPD ini.
 - b. Baca dan pahami pengantar materi dalam LKPD
 - c. Cermati dengan teliti langkah kerja yang tertulis dalam LKPD sebelum melakukan kegiatan pembelajaran
 - d. Diskusikan dengan teman apabila mengalami kesulitan dalam memahami LKPD atau tanyakan dengan guru apabila membutuhkan penjelasan lebih lanjut
 - e. Demi keberhasilan belajar kalian, maka dalam mempelajari LKPD ini urutan kegiatan harus diikuti dengan benar

PROSEDUR KEGIATAN

1

Baca dan Pahami Stimulasi (pemberian rangsang) yang diberikan guru

2

Lakukanlah identifikasi masalah dengan membuat rumusan masalah melalui brainstorming

3

Lakukanlah pengumpulan dan pengolahan data

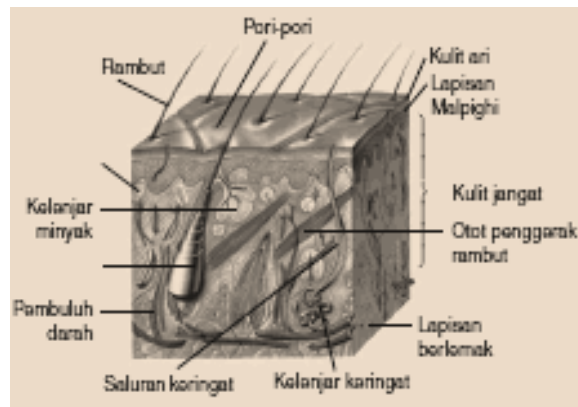
4

Lakukanlah Verifikasi melalui brainstorming

5

Lakukanlah penarikan kesimpulan atau generalisasi

Baca dan amatilah artikel dan gambar kulit di bawah ini!



Kulit merupakan lapisan jaringan pelindung terluar yang terdapat di permukaan tubuh. **Kulit termasuk organ ekskresi karena mampu mengeluarkan zat-zat sisa berupa keringat.** Tebal kulit pada manusia dewasa sekitar 0,01 cm hingga 0,5 cm. banyaknya keringat yang di hasilkan atau dikeluarkan oleh tubuh dipengaruhi antara lain oleh aktivitas tubuh, suhu lingkungan, makanan, kondisi kesehatan, dan keadaan emosi.

Keringat manusia terdiri atas air, garam-garam, terutama garam dapur (NaCl), sisa metabolisme sel, urea, serta asam. Kulit terdiri atas dua bagian utama yaitu epidermis dan dermis.

Epidermis merupakan lapisan kulit paling luar dan sangat tipis. **Epidermis terdiri dari lapisan tanduk dan lapisan malpighi.** Lapisan tanduk merupakan sel-sel mati yang mudah mengelupas, tidak mengandung pembuluh darah dan serabut saraf, sehingga lapisan ini tidak dapat mengeluarkan darah saat mengelupas. Lapisan malpighi merupakan lapisan yang terdapat di bawah lapisan tanduk, yang tersusun dari sel-sel hidup dan memiliki kemampuan untuk membelah diri. Lapisan malpighi terdapat pigmen yang dapat menentukan warna kulit, dan melindungi sel dari kerusakan akibat sinar matahari.

Dermis merupakan lapisan kulit yang terletak di bawah lapisan epidermis. Lapisan dermis lebih tebal daripada lapisan epidermis. Lapisan dermis terdiri dari beberapa jaringan sebagai berikut: pembuluh kapiler, kelenjar keringat, kelenjar minyak, dan pembuluh darah.

Lakukanlah identifikasi masalah melalui *brainstorming*

Setelah mengamati alat peraga kulit dan artikel yang diberikan guru lakukanlah indentifikasi masalah melalui metode brainstorming! Tulislah hasil dari identifikasi masalah yang di dapatkan pada kolom dibawah ini !

Setelah melakukan identifikasi masalah kemudian buatlah dipotesis dari identifikasi masalah yang telah dibuat, dan tulislah hasil hipotesis kalian pada kolom dibawah ini!

Lakukanlah pengumpulan data

Lakukanlah pengumpulan data dengan melakukan penyelidikan terhadap masalah yang diberikan oleh guru. Lakukanlah penyelidikan terhadap 2 masalah yang diberikan guru dibawah ini kemudian isilah tabel yang telah disediakan oleh guru.

Situasi pertama:

Dani adalah seorang siswa SMA yang tinggal di daerah pegunungan Bromo. Daerah tersebut merupakan daerah dataran tinggi, sehingga suhu pada daerah tersebut relatif dingindengan cuaca yang sejuk. Karena suhu lingkungan pada daerah tempat ia tinggal Dani jarang mengeluarkan keringat. Kemudian saat musim liburan sekolah tiba, Dani beserta keluarganya pergi berlibur ke Palembang. Waktu liburan sekolah tiba pada bulan juli, yang bertepatan pada musim kemarau. Selama di kota Palembang, Dani mendapati cuaca yang berbeda dengan suhu yang lebih tinggi (suhu panas) jika dibandingkan dengan daerah asalnya. Dani menjadi lebih sering berkeringat walaupun tidak sedang beraktivitas secara berlebihan.

Situasi kedua:

Budi dan Andi merupakan teman satu kelas yang memiliki hobi yang sangat berbeda. Budi sangat bercita-cita menjadi seorang atlit sehingga dia gemar berolahraga, sedangkan Andi sangat gemar bermain game online. Ketika Budi dan Andi melakukan hobi nya keringat yang dihasilkan oleh keduanya berbeda. Ketika berolahraga Budi akan mengeluarkan keringat dengan mudah dan dalam jumlah yang banyak sedangkan Andi jarang mengeluarkan keringat saat bermain game online.

Isilah tabel dibawah ini berdasarkan permasalahan yang diberikan oleh guru dan jawablah pertanyaan yang diberikan guru di bawah ini!!

Keadaan	Produksi keringat	Kesimpulan
Suhu panas		
Suhu dingin		
Aktifitas ringan		
Aktifitas berat		

1. Analisislah mengapa banyaknya keringat yang dikeluarkan saat cuaca panas dan cuaca dingin berbeda?

.....

.....

.....

2. Analisislah mengapa saat berada pada suhu dingin keringat yang dikeluarkan oleh Dani lebih sedikit? Berikan alasannya!

.....

.....

.....

3. Apa yang menyebabkan ketika melakukan aktifitas yang berat seperti berolahraga keringat yang dikeluarkan oleh Budi lebih banyak?

.....

.....

4. Analisislah bagaimana proses terjadinya pengeluaran keringat pada tubuh kita!

.....

.....

5. Diskusikanlah dengan teman kelompokmu faktor-faktor lain apa sajakah yang mempengaruhi jumlah keluarnya keringat? Jelaskan!.....

.....

.....

Lakukanlah Verifikasi melalui brainstorming

Lakukanlah verifikasi melalui brainstorming dari hasil penyelidikan yang telah kalian lakukan, tuliskan hasilnya pada kolom di bawah ini!

Lakukanlah penarikan kesimpulan atau generalisasi

Setelah mengumpulkan data dan melakukan pembuktian dari data/informasi yang kalian dapatkan kemudian buatlah kesimpulan , tuliskanlah kesimpulannya pada kolom di bawah ini!

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK SITEM EKSRESI ORGAN HATI



Hari/Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

PETUNJUK PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini di peruntukkan untuk siswa SMA kelas XI semester genap
2. Pembelajaran di LKPD ini dilakukan secara berkelompok di dalam maupun di luar kelas
3. Isi LKPD ini hanya terdapat pada pengantar materi yang menjelaskan garis besar materi, sehingga peserta didik harus melengkapinya dengan mencari dan membaca sumber belajar lain, seperti dari buku teks pelajaran, jurnal, atau artikel terkait dalam memahami materi pelajaran
5. Adapun langkah-langkah yang perlu diketahui dan diikuti untuk belajar dengan LKPD ini adalah sebagai berikut
 - a. Peserta didik perlu membaca kembali materi sistem ekskresi dari berbagai sumber sebelum menggunakan LKPD ini.
 - b. Baca dan pahami pengantar materi dalam LKPD
 - c. Cermati dengan teliti langkah kerja yang tertulis dalam LKPD sebelum melakukan kegiatan pembelajaran
 - d. Diskusikan dengan teman apabila mengalami kesulitan dalam memahami LKPD atau tanyakan dengan guru apabila membutuhkan penjelasan lebih lanjut
 - e. Demi keberhasilan belajar kalian, maka dalam mempelajari LKPD ini urutan kegiatan harus diikuti dengan benar

PROSEDUR KEGIATAN

1

Baca dan Pahami Stimulasi (pemberian rangsang) yang diberikan oleh guru

2

Lakukanlah identifikasi masalah dengan membuat rumusan masalah melalui brainstorming

3

Lakukanlah pengumpulan dan pengolahan data

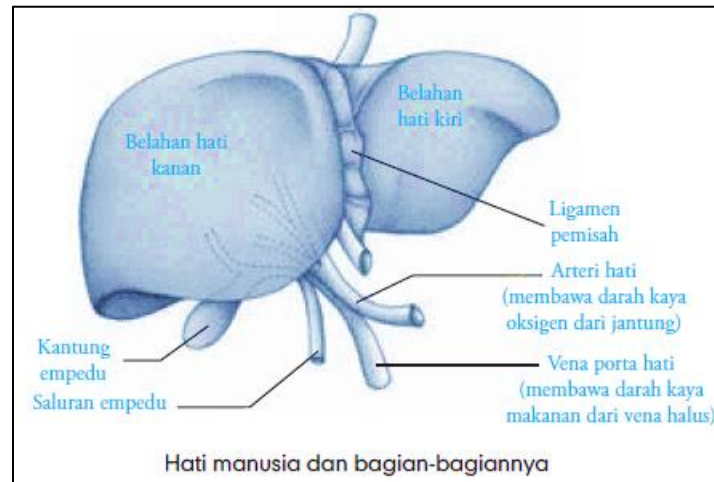
4

Lakukanlah verifikasi melalui brainstorming

5

Lakukanlah penarikan kesimpulan atau generalisasi

Baca dan amatilah artikel dan gambar hati di bawah ini!



Hati merupakan organ ekskresi karena mengekskresikan beberapa zat sisa metabolisme tubuh seperti getah empedu, amoniak, dan urea. Hati mengekskresikan kurang lebih $\frac{1}{2}$ liter empedu setiap hari. Empedu berupa cairan kehijauan berasa pahit dengan pH 7-7,6, mengandung kolesterol, garam mineral, garam empedu, serta pigmen yang disebut bilirubin dan biliverdin. Zat warna pada empedu dikeluarkan ke usus dua belas jari dan dioksidasi menjadi urobilin. Urobilin berwarna coklat berperan memberi warna pada feses dan urine. Jika pembuluh empedu tersumbat, misalnya oleh kolesterol yang mengendap dan membentuk batu empedu warna feses akan menjadi coklat abu-abu. Sementara itu, salah satu kelainan yang terjadi pada hati disebut penyakit kuning.

Dalam sistem ekskresi hati, urea dan amonia merupakan sisa dari proses perombakan protein dalam tubuh. Kedua senyawa ini bersifat racun dan harus dibuang dari dalam tubuh. Urea dan amonia diperoleh dari proses filtrasi darah yang dikerjakan oleh hati dan ginjal. Kedua zat ini terbuang bersama urine dan menyebabkan urine kita jadi punya bau khas yang sangat menyengat.

Lakukanlah identifikasi masalah dan melalui *brainstorming*

Setelah mengamati gambar kulit dan artikel yang diberikan guru lakukan indentifikasi masalah melalui metode brainstorming! Tulislah hasil dari identifikasi masalah yang di dapatkan pada kolom dibawah ini !

Setelah melakukan identifikasi masalah kemudian buatlah dipotesis dari identifikasi masalah yang telah dibuat, dan tulislah hasil hipotesis kalian pada kolom dibawah ini!

Lakukanlah pengumpulan data

Lakukanlah pengumpulan data dengan melakukan penyelidikan tentang masalah yang diberikan guru. Lakukanlah penyelidikan pada masalah di bawah ini dan jawablah pula pertanyaan-pertanyaan diskusi dibawah ini!

Obesitas adalah kondisi kronis akibat penumpukan lemak dalam tubuh yang sangat tinggi. Obesitas terjadi karena asupan kalori yang lebih banyak dibanding aktivitas membakar kalori, sehingga kalori yang berlebih menumpuk dalam bentuk lemak. Apabila kondisi tersebut terjadi dalam waktu yang lama, maka akan menambah berat badan hingga mengalami obesitas. Obesitas biasanya dipicu akibat pola makan yang kurang sehat. Penderita cenderung konsumtif terhadap makanan berlemak sehingga kadar lemak dalam tubuh menjadi tidak terkontrol.

Dalam keadaan normal, pengontrolan kadar lemak dalam tubuh erat kaitannya dengan fungsi hati. Hati sebagai alat ekskresi mengeluarkan zat sebagai penghancur lemak dalam tubuh. Lemak akan mudah diserap tubuh ketika dalam bentuk partikel yang lebih kecil. Ketika kita makan, hati akan mengeluarkan zat yang akan diarahkan ke usus untuk mengencerkan lemak, sehingga mudah diserap tubuh.

Namun, pada kasus orang penderita obesitas, pengontrolan kadar lemak akan sulit dilakukan oleh tubuh secara normal. Hal tersebut karena obesitas akan memicu menurunnya fungsi organ tubuh yang akan berujung pada munculnya komplikasi. Mengingat fungsi hati sebagai penyimpanan cadangan lemak dalam tubuh, bagi penderita obesitas, organ hati menjadi organ yang berpotensi untuk terganggu fungsinya. Oleh karenanya, fungsi dari hati sebagai organ ekskresi dapat terganggu dan dapat memicu penyakit lain akibat rusaknya organ tersebut. Kelainan yang dapat terjadi pada organ hati di antaranya adalah diabetes dan penyakit kuning.

Penyakit	Penyebab	Kaitannya dengan hati sebagai organ ekskresi
Diabetes		
Penyakit kuning		

1. Analisislah fungsi hati sebagai organ ekskresi yang berkaitan dengan pengontrolan kadar lemak dalam tubuh!

.....

.....

2. Mengapa gaya hidup yang tidak sehat dapat mempengaruhi fungsi hati sebagai organ ekskresi?

.....

.....

3. Apa yang terjadi ketika pigmen bilirubin di dalam tubuh tinggi karena tidak dapat di keluarkan dari tubuh?

.....

.....

4. Apakah yang menyebabkan timbulnya penyakit kuning dan kaitakan dengan hati sebagai organ ekskresi!

.....

Lakukanlah Verifikasi melalui brainstorming

Lakukanlah verifikasi melalui brainstorming dari hasil penyelidikan yang telah kalian lakukan, tuliskan hasilnya pada kolom di bawah ini!

Lakukanlah penarikan kesimpulan atau generalisasi

Setelah mengumpulkan data dan melakukan pembuktian dari data/informasi yang kalian dapatkan kemudian buatlah kesimpulan , tuliskanlah kesimpulannya pada kolom di bawah ini!

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK SITEM EKSRESI ORGAN GINJAL



Hari/Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

1.

2.

3.

4.

5.

PETUNJUK PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini di peruntukkan untuk siswa SMA kelas XI semester genap
2. Pembelajaran di LKPD ini dilakukan secara berkelompok di dalam maupun di luar kelas
3. Isi LKPD ini hanya terdapat pada pengantar materi yang menjelaskan garis besar materi, sehingga peserta didik harus melengkapinya dengan mencari dan membaca sumber belajar lain, seperti dari buku teks pelajaran, jurnal, atau artikel terkait dalam memahami materi pelajaran
4. Adapun langkah-langkah yang perlu diketahui dan diikuti untuk belajar dengan LKPD ini adalah sebagai berikut
 - a. Peserta didik perlu membaca kembali materi sistem ekskresi dari berbagai sumber sebelum menggunakan LKPD ini.
 - b. Baca dan pahami pengantar materi dalam LKPD
 - c. Cermati dengan teliti langkah kerja yang tertulis dalam LKPD sebelum melakukan kegiatan pembelajaran
 - d. Diskusikan dengan teman apabila mengalami kesulitan dalam memahami LKPD atau tanyakan dengan guru apabila membutuhkan penjelasan lebih lanjut
 - e. Demi keberhasilan belajar kalian, maka dalam mempelajari LKPD ini urutan kegiatan harus diikuti dengan benar

PROSEDUR KEGIATAN

1

Baca dan Pahami Stimulasi (pemberian rangsang) yang diberi oleh guru

2

Lakukanlah identifikasi masalah dengan membuat rumusan masalah melalui brainstorming

3

Lakukanlah pengumpulan dan pengolahan data

4

Lakukanlah verifikasi melalui brainstorming

5

Lakukanlah penarikan kesimpulan atau generalisasi

Baca dan pahami artikel tentang ginjal dan urine di bawah ini!

Ginjal merupakan organ yang juga dianggap penting bagi proses ekskresi. Letaknya berada didalam rongga perut dekat tulang pinggang. Jumlahnya sepasang dan bentuknya seperti ercis dengan ukuran 10 cm. Ginjal berfungsi untuk mengeluarkan zat-zat yang membahayakan tubuh, mengeluarkan zat-zat yang jumlahnya berlebihan, mempertahankan tekanan osmosis ekstraseluler dan memepertahankan keseimbangan asam dan basa. Secara umum, anatomi ginjal manusia dibagi menjadi tiga bagian dari yang paling luar ke paling dalam, yaitu korteks ginjal, medula ginjal, dan pelvis ginjal. Satuan structural dan fungsional ginjal yang terkecil disebut nefron. Tiap nefron terdiri atas badan Malpighi yang tersusun dari kapsul bowman dan glomerulus serta tubulus-tubulus. Tubulus-tubulus tersebut adalah tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distal, lengkung henle, dan medulla.

Urin atau air seni atau air kencing merupakan cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal kemudian dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi. Ekskresi urin diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga homeostasis cairan tubuh. Urin disaring di dalam ginjal, dibawa melalui ureter menuju kandung kemih, akhirnya dibuang keluar tubuh melalui uretra. Urin normal biasanya berwarna kuning, berbau khas jika didiamkan berbau ammoniak, pH berkisar 4,8 – 7,5 dan biasanya 6 atau 7. Berat jenis urin 1,002 – 1,035. Volume normal perhari 900 – 1400 ml.

Banyaknya urin yang dikeluarkan dari dalam tubuh seseorang yang normal sekitar 5 liter setiap hari. Faktor yang mempengaruhi pengeluaran urin dari dalam tubuh tergantung dari banyaknya air yang diminum dan keadaan suhu apabila suhu udara dingin, pembentukan urin meningkat sedangkan jika suhu panas, pembentukan urin sedikit. Pada saat minum banyak air, kelebihan air akan dibuang melalui ginjal. Oleh karena itu jika banyak minum akan banyak mengeluarkan urin.

Glukosa

Glukosa terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen dalamhati dan otot rangka. Kadar glukosa dipengaruhi oleh 3 macam hormon yang dihasilkan oleh kelenjar pankreas. Hormon-hormon itu adalah : insulin, glukagon, dan somatostatin. Uji benedict adalah uji kimia untuk mengetahui kandungan gula pereduksi. Uji benedict berfungsi untuk memeriksa kehadiran gula dalam suatu cairan. Uji benedict lebih peka karena benedict dapat dipakai untuk menafsir kadar glukosa secara kasar, karena dengan berbagai kadar glukosa memberikan warna yang berlainan. Uji Benedict dapat dilakukan pada urine untuk mengetahui kandungan glukosa. Urine yang mengandung glukosa dapat menjadi tanda adanya penyakit diabetes.

Protein

Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur C,H,O dan N. Protein sangat penting sebagai sumber asam amino yang digunakan untuk membangun struktur tubuh. Selain itu protein juga bisa digunakan sebagai sumber energi bila terjadi defisiensi energi dari karbohidrat dan/atau lemak. Urin terdiri dari air dengan bahan terlarut berupa sisa metabolisme (seperti urea), garam terlarut, dan materi organik. Cairan dan materi pembentuk urin berasal dari darah atau cairan interstisial. Komposisi urin berubah sepanjang proses reabsorpsi. Biasanya, hanya sebagian kecil protein plasma disaring di glomerulus yang diserap oleh tubulus ginjal dan diekskresikan ke dalam urin. Normal ekskresi protein biasanya tidak melebihi 150 mg/24 jam atau 10 mg/dl urin. Lebih dari 10 mg/dl didefinisikan sebagai proteinuria.

Lakukanlah identifikasi masalah melalui brainstorming

Setelah membaca artikel diatas lakukan indentifikasi masalah berupa rumusan masalah dengan metode brainstorming! Tulislah hasil dari identifikasi masalah yang di dapatkan pada kolom dibawah

Setelah melakukan identifikasi masalah kemudian buatlah dipotesis dari identifikasi masalah yang telah dibuat, dan tulislah hasil hipotesis kalian pada kolom dibawah ini!

Lakukanlah pengumpulan data

Lakukanlah pengumpulan data dengan melakukan percobaan ujii urin untuk menegetahui kandungan glukosa dan protein yang terdapat dalam urin.

Alat-alat

1. Tabung reaksi
2. Pipet tetes
3. Kertas label
4. Pemanas Bunsen
5. Korek api
6. Kertas tisu

Bahan-bahan

1. Sampel Urin
2. Larutan Biuret
3. Larutan Benedict

Prosedur atau cara kerja

Kegiatan satu (Uji Glukosa)

- 1) Masukkan 2 ml urin kedalam tabung reaksi
- 2) Tamambahkan 5 tetes larutan benedict
- 3) Jepitlah dengan penjepit , kemudian memanaskan dengan pemanas Bunsen
- 4) Catatlah perubahan warna yang terjadi
- 5) Simpulkanlah tentang urin yang telah diuji

Kegiatan dua (Uji Protein)

- 1) Masukkan 2 ml urin kedalam tabung reaksi
- 2) Tambahkan 5 tetes larutan biuret, aduk supaya rata dan biarkan selama 5 menit
- 3) Amatilah perubahan warna yang terjadi
- 4) Simpulkanlah tentang urin yang telah diuji

Hasil eksperimen



Catatlah hasil percobaan yang kalian lakukan pada tabel hasil pengamatan di bawah ini!

No	Nama Siswa	Jenis Uji Urine	Perubahan Warna		Keadaan Larutan	
			Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1		Uji Glukosa				
2		Uji Protein				

Jawablah pertanyaan di bawah ini pada tempat yang telah disediakan!

1. Tuliskan kandungan yang terdapat pada urin manusia?

.....

.....

.....

2. Mengapa urin pada manusia terkadang bewarna kuning pekat dan bewarna kuning jernih?

.....

.....

3. Analisislah penyebab adanya kandungan glukosa pada urin manusia?

.....

.....

4. Jelaskan tahap pembentukan urin?

.....

.....

.....

5. Berdasarkan data pengamatan yang telah anda lakukan, adakah urin yang memiliki sifat fisik abnormal?

.....

.....

6. Jenis penyakit apakah yang menyebabkan urine mengandung protein dan glukosa dengan jumlah melebihi batas normal? Jelaskan!

.....

.....

7. Tuliskan gejala yang timbul jika seseorang menderita penyakit diabetes militus?

.....

.....

8. Buatlah rancangan agar terhindar dari penyakit diabetes militus?

.....

.....

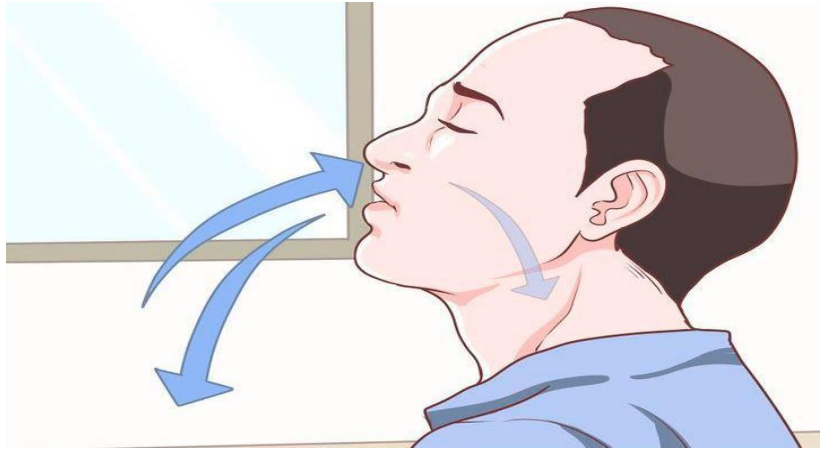
Lakukanlah Verifikasi melalui brainstorming

Lakukanlah verifikasi mellaui brainstorming dari hasil percobaan yang telah kalian lakukan dengan menguhungkannya dengan informasi yang ada pada buku paket,internet dan sumber lain tuliskan hasilnya pada kolom di bawah ini!

Lakukanlah penarikan kesimpulan atau generalisasi

Setelah mengumpulkan data dan melakukan pembuktian dari data/informasi yang kalian dapatkan kemudian buatlah kesimpulan , tuliskanlah kesimpulannya pada kolom di bawah ini!

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK SITEM EKSRESI ORGAN PARU-PARU



Hari/Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

1

2

3

4

5

PETUNJUK PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini di peruntukkan untuk siswa SMA kelas XI semester genap
2. Pembelajaran di LKPD ini dilakukan secara berkelompok di dalam maupun di luar kelas
3. Isi LKPD ini hanya terdapat pada pengantar materi yang menjelaskan garis besar materi, sehingga peserta didik harus melengkapinya dengan mencari dan membaca sumber belajar lain, seperti dari buku teks pelajaran, jurnal, atau artikel terkait dalam memahami materi pelajaran
4. Adapun langkah-langkah yang perlu diketahui dan diikuti untuk belajar dengan LKPD ini adalah sebagai berikut
 - a. Peserta didik perlu membaca kembali materi sistem ekskresi dari berbagai sumber sebelum menggunakan LKPD ini.
 - b. Baca dan pahami pengantar materi dalam LKPD
 - c. Cermati dengan teliti langkah kerja yang tertulis dalam LKPD sebelum melakukan kegiatan pembelajaran
 - d. Diskusikan dengan teman apabila mengalami kesulitan dalam memahami LKPD atau tanyakan dengan guru apabila membutuhkan penjelasan lebih lanjut
 - e. Demi keberhasilan belajar kalian, maka dalam mempelajari LKPD ini urutan kegiatan harus diikuti dengan benar

PROSEDUR KEGIATAN

1

Baca dan Pahami Stimulasi (pemberian rangsang) yang diberi oleh guru

2

Lakukanlah identifikasi masalah dengan membuat rumusan masalah melalui brainstorming

3

Lakukanlah pengumpulan dan pengolahan data

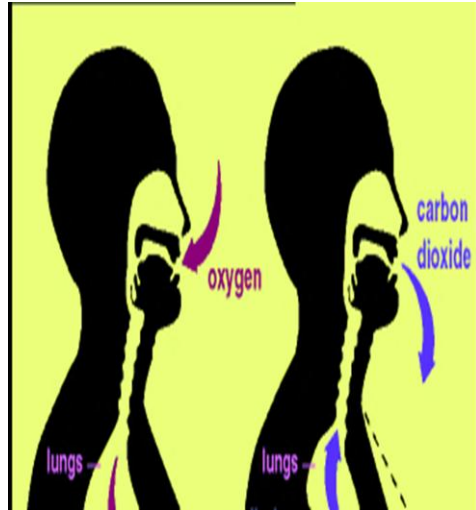
4

Lakukanlah verifikasi melalui brainstorming

5

Lakukanlah penarikan kesimpulan atau generalisasi

Amatilah gambar dan artikel tentang paru-paru di bawah ini!



selain berperan dalam sistem pernapasan paru-paru juga berperan sebagai alat ekskresi karena mengekskresikan gas sisa hasil dari proses pernapasan. Saat pagi hari atau dalam kondisi cuaca dingin ketika kita bernapas akan terlihat kepulan seperti asap dari mulut. Hal tersebut merupakan gas sisa yang dikeluarkan oleh paru-paru karena pada paru-paru terdapat struktur tempat pertukaran gas/zat.

Lakukanlah identifikasi masalah dan melalui *brainstorming*

Setelah mengamati gambar di atas lakukan indentifikasi masalah dengan metode brainstorming!
Tulislah hasil dari identifikasi masalah yang di dapatkan pada kolom dibawah ini !

Setelah melakukan identifikasi masalah kemudian buatlah dipotesis dari identifikasi masalah yang telah dibuat, dan tulislah hasil hipotesis kalian pada kolom dibawah ini!

Lakukanlah pengumpulan data

Lakukanlah pengumpulan data dengan melakukan percobaan tentang pembuktian organ paru-paru sebagai alat ekskresi dan proses ekskresi yang terjadi pada paru-paru.

Alat-alat

1. Gelas kimia atau
2. Aqua gelas
3. Cermin
4. Sedotan plastik

Bahan-bahan

1. Air
2. Kapur

Prosedur atau cara kerja

Kegiatan pertama:

1. Sediakanlah 2 aqua gelas yang berisi air.
2. Masukkanlah kapur kedalam aqua gelas sekitar 1 sendok.
3. Tiup air kapur dengan sedotan. Dan diamkanlah selama beberapa menit.
4. Catatlah perubahan yang terjadi sebelum air kapur ditiup dan setelah ditiup.

Kegiatan kedua:

- ✓ Siapkan sebuah cermin atau kaca yang bersih
- ✓ Hembuskan nafas ke permukaan cermin atau kaca.
- ✓ Amatilah perubahan yang terjadi di permukaan cermin atau kaca, setelah nafas dihembuskan.

Hasil eksperimen



Catatlah hasil percobaan yang kalian lakukan pada tabel hasil pengamatan di bawah ini!

No	Kegiatan	Keadaan	
		Sebelum Percobaan	Sesudah Percobaan
1			
2			

Jawablah pertanyaan di bawah ini pada tempat yang telah disediakan!

1. Dari pengamatan pada kegiatan 1, adakah perbedaan pada air kapur antara sebelum dan sesudah tiup? Mengapa demikian?

.....

.....

.....

.....

2. Analisislah mengapa setelah air kapur ditiup akan berubah menjadi lebih keruh?
-
-
3. Dari pengamatan pada kegiatan 2, adakah perbedaan pada permukaan cermin saat sebelum ditiup dan sesudah ditiup?
-
-
4. Mengapa paru-paru disebut sebagai organ respirasi dan organ ekskresi?
-
-

Lakukanlah Verifikasi melalui brainstorming

Lakukanlah verifikasi melalui brainstorming dari hasil percobaan yang telah kalian lakukan dengan menguhungkannya dengan informasi yang ada pada buku paket, tuliskan hasilnya pada kolom di bawah ini!

Lakukanlah penarikan kesimpulan atau generalisasi

Setelah mengumpulkan data dan melakukan pembuktian dari data/informasi yang kalian dapatkan kemudian buatlah kesimpulan , tuliskanlah kesimpulannya pada kolom di bawah ini!

B. Perangkat Pembelajaran Kelas Kontrol

1. Silabus Kelas Kontrol

SILABUS PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU ALAM MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS KONTROL

- A. Identitas Mata Pelajaran : Biologi
- B. Identitas Sekolah : SMA N 2 Banguntapan
- C. Kelas : XI
- D. Semester : Genap

E. Kompetensi Inti

- 4. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 5. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- 6. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- 7. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pernapasan/respirasi						
2.1	<p>Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas atau laboratorium maupun di luar kelas</p> <p>Menganalisis hubungan</p>	<p>Sistem ekskresi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organ atau alat sistem ekskresi pada manusia 2. Mekanisme pembentukan urin 3. Proses pengeluaran keringat 4. Kandungan yang terdapat di dalam urin 5. Kelainan yang terdapat pada sistem ekskresi 	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajak peserta didik untuk mengamati gambar dan artikel tentang kulit dan hati 2. Guru mengajak peserta didik untuk mengamati suatu artikel tentang urin sebagai bentuk atau produk yang diekskresikan oleh ginjal 3. Guru mengajak peserta didik untuk mengamati gambar dan artikel tentang organ paru-paru <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mendorong peserta didik untuk menyusun pertanyaan pendorong berkaitan dengan organ ginjal, kulit, hati, paru-paru yang merupakan salah satu penyusun sistem ekskresi; mekanisme pembentukan urin, pengeluaran keringat, penyakit hepatitis, dan kelainan yang ada pada sistem ekskresi. <p>Mengumpulkan data atau eksperimen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengarahkan Peserta didik untuk mencari informasi atau melakukan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan berpikir kritis 2. Sikap ilmiah 	4 x 2 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku biologi Campbell • Gambar anatomi sistem ekskresi • Video orang sedang berolahraga • Internet • Buku paket biologi kelas XI

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
3.9	antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi		<p>penyelidikan dari berbagai sumber yang dipercaya mengenai struktur, fungsi kulit dan hati; mekanisme pengeluaran keringat; faktor-faktor yang mempengaruhi, serta kelainan yang terjadi pada sistem ekskresi.</p> <p>2. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan uji urin untuk mengetahui kandungan glukosa dan protein yang terdapat pada urin dan melakukan percobaan tentang pembuktian paru-paru sebagai alat ekskresi dan proses ekskresi yang terjadi pada paru-paru.</p>			
4.10	Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan sistem ekskresi manusia melalui berbagai bentuk media presentasi		<p>Mengasosiasi</p> <p>1. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi dari hasil penyelidikan dan percobaan yang dilakukan.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>1. Guru mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil kesimpulan kelompok yang telah dilakukan di depan kelas</p>			

2. RPP Kelas Kontrol Materi Sistem Ekskresi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS KONTROL

Identitas Sekolah : SMA N 2 Banguntapan

Identitas Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI / Genap

Materi Pokok : Sistem Pernapasan

Alokasi waktu : 2 X 45 menit

B. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi Kompetensi Dasar

- 3.9 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi

Indikator :

- 3.9.1 Menganalisis mekanisme pembentukan urin dan kaitannya dengan pengaturan kadar glukosa dalam darah.
- 3.9.2 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi urine
- 3.9.3 Membuat dan menjelaskan rancangan prosedur atau langkah-langkah dalam percobaan
- 3.9.4 Mengidentifikasi struktur fungsi kulit yang berperan dalam pembentukan keringat
- 3.9.5 Menganalisis pembentukan keringat dan faktor yang mempengaruhinya
- 3.9.6 Menganalisis keterkaitan organ paru-paru sebagai alat pernapasan dan alat ekskresi
- 3.9.7 Mendiagnosis organ ekskresi yang mengalami kerusakan berdasarkan ciri-cirinya
- 3.9.8 Menganalisis kelainan pada oragan ekskresi dan faktor penyebabnya
- 3.9.9 Merumuskan solusi alternatif untuk mencegah kelainan pada organ ekskresi
- 3.9.10 Merumuskan pertanyaan dan kemungkinan jawaban terkait sistem ekskresi
- 3.9.11 Menarik kesimpulan dari hasil penyelidikan atau percobaan terkait sistem ekskresi

D. Tujuan Pembelajaran

- 1. Peserta didik dapat menganalisis mekanisme pembentukan urin dan kaitannya dengan pengaturan kadar glukosa dalam darah.
- 2. Peserta didik dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi urine
- 3. Peserta didik dapat membuat dan menjelaskan rancangan prosedur atau langkah-langkah dalam percobaan

4. Peserta didik dapat mengidentifikasi struktur fungsi kulit yang berperan dalam pembentukan keringat
5. Peserta didik dapat menganalisis pembentukan keringat dan faktor yang mempengaruhinya
6. Peserta didik dapat menganalisis keterkaitan organ paru-paru sebagai alat pernapasan dan alat ekskresi
7. Peserta didik dapat mendiagnosis organ ekskresi yang mengalami kerusakan berdasarkan ciri-cirinya
8. Peserta didik dapat menganalisis kelainan pada organ ekskresi dan faktor penyebabnya
9. Peserta didik dapat merumuskan solusi alternatif untuk mencegah kelainan pada organ ekskresi
10. Peserta didik dapat merumuskan pertanyaan dan kemungkinan jawaban terkait sistem ekskresi
11. Peserta didik dapat menarik kesimpulan dari hasil penyelidikan atau percobaan terkait sistem ekskresi

E. Materi Pembelajaran



F. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Scientific approach* (5M)

G. Media, Alat/Bahan, dan Sumber Pembelajaran

Media : Power Point

Alat/Bahan : Laptop, LCD, Whiteboard, Spidol.

Sumber Pembelajaran : Buku biologi Campbell, Buku Biologi SMA, Sumber-sumber lain yang relevan.

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama 2 x 45 Menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan			
Kegiatan pembuka	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam, memimpin berdoa, dan memeriksa kehadiran peserta didik.• Memandu peserta didik untuk membuat kelompok.• Melakukan kegiatan orientasi pembelajaran dengan memberikan apersepsi tentang sistem ekskresi yang akan dipelajari.• Menyampaikan ruang lingkup materi sistem ekskresi	<ul style="list-style-type: none">• Menjawab salam dan berdoa• Membuat kelompok belajar• Memperhatikan penjelasan guru tentang orientasi pembelajaran biologi materi sistem ekskresi• Mendengarkan ruang lingkup materi sistem ekskresi yang disampaikan oleh guru	10 menit
Kegiatan Inti			
Mengamati	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengajak peserta didik untuk mengamati gambar dan artikel tentang kulit dan hati.	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik mengamati gambar dan artikel tentang kulit dan hati	10 menit
Menanya	<ul style="list-style-type: none">• Guru mendorong peserta didik untuk menyusun pertanyaan pendorong berkaitan dengan gambar yang telah diamati dan artikel tentang kulit dan hati.	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik menyusun pertanyaan pendorong berkaitan dengan gambar yang telah diamati dan artikel tentang kulit dan hati.	10 menit
Mengumpulkan data atau eksperimen	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengarahkan Peserta didik untuk mengumpulkan informasi tentang struktur organ kulit dan proses pengeluaran keringat serta organ hati pada manusia sebagai organ ekskresi	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik secara individu dalam kelompok mengumpulkan informasi tentang struktur organ kulit dan proses pengeluaran keringat serta organ hati sebagai organ ekskresi	25 menit
Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none">• Guru membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi dari hasil penyelidikan yang dilakukan	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik melakukan diskusi terkait dari hasil penyelidikan yang telah dilakukan	10 menit
Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengarahkan	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik mempresen-	20 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	peserta didik untuk mempresentasikan hasil kesimpulan kelompok yang telah dilakukan di depan kelas	tasikan hasil kesimpulan kelompok yang telah dilakukan di depan kelas	
Penutup			
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik melakukan refleksi dari materi yang telah di pelajari hari ini Memimpin doa 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik melakukan refleksi tentang materi yang di pelajari hari ini Berdoa 	5 menit

Pertemuan Kedua 2 x 45 Menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan			
Kegiatan pembuka	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam, memimpin berdoa, dan memeriksa kehadiran peserta didik.• Melakukan kegiatan orientasi pembelajaran dengan memberikan apersepsi tentang sistem ekskresi yang akan di pelajari.• Menyampaikan ruang lingkup materi sistem ekskresi	<ul style="list-style-type: none">• Menjawab salam dan berdoa• Memperhatikan penjelasan guru tentang orientasi pembelajaran biologi materi sistem ekskresi• Mendengarkan ruang lingkup materi sistem ekskresi yang disampaikan oleh guru	10 menit
Kegiatan Inti			
Mengamati	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengajak peserta didik untuk mengamati suatu artikel tentang urin sebagai bentuk atau produk yang diekskresikan oleh ginjal	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik mengamati artikel tentang urin sebagai bentuk atau produk yang diekskresikan oleh ginjal	10 menit
Menanya	<ul style="list-style-type: none">• Guru mendorong peserta didik untuk menyusun pertanyaan pendorong tentang urin sebagai bentuk atau produk yang diekskresikan oleh ginjal dan organ ginjal sebagai salah satu organ	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik bertanya mengenai urin sebagai bentuk atau produk yang diekskresikan oleh ginjal dan organ ginjal sebagai salah satu organ ekskresi	10 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	ekskresi		
Mengumpulkan data atau eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik melakukan percobaan tentang uji urin dimana uji urin yang dilakukan yaitu untuk mengetahui kandungan glukosa dan protein yang terdapat pada urin. 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik melakukan percobaan tentang uji urin untuk mengetahui kandungan glukosa dan protein yang terdapat pada urin. 	25 menit
Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi dari hasil percobaan yang dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik melakukan diskusi terkait dari hasil percobaan yang telah dilakukan 	10 menit
Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil kesimpulan kelompok yang telah dilakukan di depan kelas 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mempresentasikan hasil kesimpulan kelompok yang telah dilakukan di depan kelas 	20 menit
Penutup			
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik melakukan refleksi dari materi yang telah di pelajari hari ini Memimpin doa 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik melakukan refleksi tentang materi yang di pelajari hari ini Berdoa 	5 menit

Pertemuan Ketiga 2 x 45 Menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan			
Kegiatan pembuka	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam, memimpin berdoa, dan memeriksa kehadiran peserta didik.• Melakukan kegiatan orientasi pembelajaran dengan memberikan apersepsi tentang sistem ekskresi yang akan di pelajari.• Menyampaikan ruang lingkup materi sistem ekskresi	<ul style="list-style-type: none">• Menjawab salam dan berdoa• Memperhatikan penjelasan guru tentang orientasi pembelajaran biologi materi sistem ekskresi• Mendengarkan ruang lingkup materi sistem ekskresi yang disampaikan oleh guru	10 menit

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Kegiatan Inti			
Mengamati	<ul style="list-style-type: none">Guru mengajak peserta didik untuk mengamati gambar organ paru-paru.	<ul style="list-style-type: none">Peserta didik mengamati gambar organ paru-paru.	10 menit
Menanya	<ul style="list-style-type: none">Guru mendorong peserta didik untuk menyusun pertanyaan pendorong berkaitan dengan paru-paru sebagai alat ekskresi dan zat sisa apa yang dikeluarkan oleh paru-paru.	<ul style="list-style-type: none">Peserta didik bertanya mengenai paru-paru sebagai alat ekskresi dan zat sisa apa yang dikeluarkan oleh paru-paru.	10 menit
Mengumpulkan data atau eksperimen	<ul style="list-style-type: none">Guru membimbing Peserta didik untuk melakukan percobaan tentang pembuktian paru-paru sebagai alat ekskresi dan gas sisa apa yang diekskresikan oleh paru-paru	<ul style="list-style-type: none">Peserta didik melakukan percobaan tentang pembuktian paru-paru sebagai alat ekskresi dan gas sisa apa yang diekskresikan oleh paru-paru	25 menit
Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none">Guru membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi dari hasil percobaan yang dilakukan	<ul style="list-style-type: none">Peserta didik melakukan diskusi terkait dari hasil percobaan yang telah dilakukan	10 menit
Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none">Guru mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil kesimpulan kelompok yang telah dilakukan di depan kelas	<ul style="list-style-type: none">Peserta didik mempresentasikan hasil kesimpulan kelompok yang telah dilakukan di depan kelas	20 menit
Penutup			
Kegiatan penutup	<ul style="list-style-type: none">Guru membimbing peserta didik melakukan refleksi dari materi yang telah di pelajari hari iniMemimpin doa	<ul style="list-style-type: none">Peserta didik melakukan refleksi tentang materi yang di pelajari hari iniBerdoa	5 menit

I. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Teknik Penilaian

- Penilaian berpikir kritis menggunakan tes tertulis
- Penilaian sikap ilmiah menggunakan teknik non tes (angket dan lembar observasi)

2. Bentuk Instrumen Penelitian

- a. Penilaian berpikir kritis menggunakan soal uraian yang disertai dengan kunci jawaban dan pedoman penskoran
- b. Penilaian sikap ilmiah menggunakan lembar angket dan lembar observasi

Mengetahui,
Kepala SMA N 2 Banguntapan

Bantul, Februari 2019
Peneliti

NIP

NIM

3. LKPD Kelas Kontrol

**LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK
SITEM EKSRESI ORGAN KULIT
KELAS KONTROL**



Hari/Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

1.
2.
3.
4.

PETUNJUK PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini di peruntukkan untuk siswa SMA kelas XI semester genap
2. Pembelajaran di LKPD ini dilakukan secara berkelompok di dalam maupun di luar kelas
3. Isi LKPD ini hanya terdapat pada pengantar materi yang menjelaskan garis besar materi, sehingga peserta didik harus melengkapinya dengan mencari dan membaca sumber belajar lain, seperti dari buku teks pelajaran, jurnal, atau artikel terkait dalam memahami materi pelajaran
4. Adapun langkah-langkah yang perlu diketahui dan diikuti untuk belajar dengan LKPD ini adalah sebagai berikut
 - a. Peserta didik perlu membaca kembali materi sistem ekskresi dari berbagai sumber sebelum menggunakan LKPD ini.
 - b. Baca dan pahami pengantar materi dalam LKPD
 - c. Cermati dengan teliti langkah kerja yang tertulis dalam LKPD sebelum melakukan kegiatan pembelajaran
 - d. Diskusikan dengan teman apabila mengalami kesulitan dalam memahami LKPD atau tanyakan dengan guru apabila membutuhkan penjelasan lebih lanjut
 - e. Demi keberhasilan belajar kalian, maka dalam mempelajari LKPD ini urutan kegiatan harus diikuti dengan bena

PROSEDUR KEGIATAN

- 1 Amatilah gambar atau artikel yang telah disediakan (Mengamati)
- 2 Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang diberikan (Menanya)
- 3 Lakukanlah pengumpulan data
- 4 Diskusikanlah hasil pengumpulan data yang telah kalian lakukan (Mengasosiasi)
- 5 Presentasikanlah hasil diskusi yang telah kalian lakukan (Mengkomunikasikan)

Amatilah Gambar dan artikel kulit dibawah ini!



Kulit merupakan lapisan jaringan pelindung terluar yang terdapat di permukaan tubuh. **Kulit termasuk organ ekskresi karena mampu mengeluarkan zat-zat sisa berupa keringat.** Tebal kulit pada manusia dewasa sekitar 0,01 cm hingga 0,5 cm. banyaknya keringat yang di hasilkan atau dikeluarkan oleh tubuh dipengaruhi antara lain oleh aktivitas tubuh, suhu lingkungan, makanan, kondisi kesehatan, dan keadaan emosi.

Keringat manusia terdiri atas air, garam-garam, terutama garam dapur (NaCl), sisa metabolisme sel, urea, serta asam. Kulit terdiri atas dua bagian utama yaitu epidermis dan dermis.

Epidermis merupakan lapisan kulit paling luar dan sangat tipis. **Epidermis terdiri dari lapisan tanduk dan lapisan malpighi.** Lapisan tanduk merupakan sel-sel mati yang mudah mengelupas, tidak mengandung pembuluh darah dan serabut saraf, sehingga lapisan ini tidak dapat mengeluarkan darah saat mengelupas. Lapisan malpighi merupakan lapisan yang terdapat di bawah lapisan tanduk, yang tersusun dari sel-sel hidup dan memiliki kemampuan untuk membelah diri. Lapisan malpighi terdapat pigmen yang dapat menentukan warna kulit, dan melindungi sel dari kerusakan akibat sinar matahari.

Dermis merupakan lapisan kulit yang terletak di bawah lapisan epidermis. Lapisan dermis lebih tebal daripada lapisan epidermis. Lapisan dermis terdiri dari beberapa jaringan sebagai berikut: pembuluh kapiler, kelenjar keringat, kelenjar minyak, dan pembuluh darah.

Setelah mengamati gambar dan artikel kulit yang diberikan guru buatlah pertanyaan dari gambar telah kalian amati! Tulislah pertanyaan tersebut pada kolom dibawah ini !

Lakukanlah pengumpulan data dengan mencari informasi atau melakukan penyelidikan tentang pertanyaan yang telah kalian buat, dan tuliskanlah hasilnya pada kolom dibawah ini!

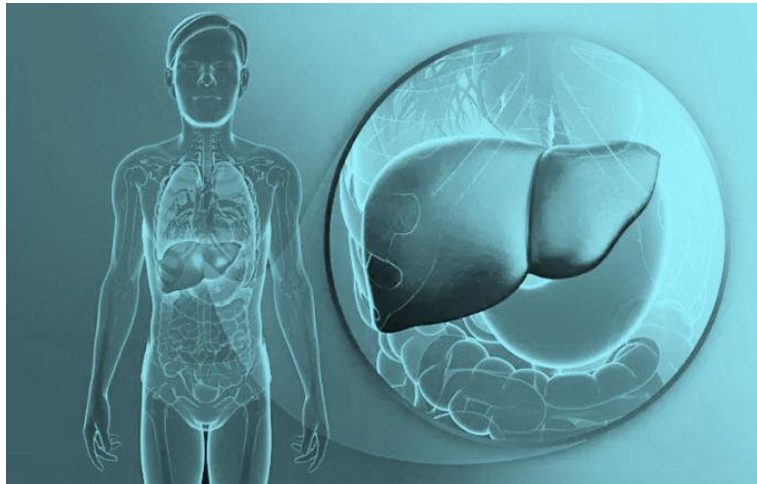
Diskusikanlah hasil dari pengumpulan data yang telah kalian lakukan bersama dengan teman kelompokmu

Setelah mengumpulkan data dan mendiskusikannya dengan teman kelompok, presentasikanlah hasil dari pengumpulan data dan diskusi yang telah kalian lakukan di depan kelas! Tuliskanlah hasil dari presentasi yang telah kalian lakukan pada kolom di bawah ini!

Jawablah pertanyaan di bawah ini pada tempat yang telah disediakan!

1. Identifikasilah bagian-bagian apa saja yang kamu temukan pada struktur kulit?
.....
.....
2. Apakah fungsi bagian-bagian pembuluh kapiler, pembuluh darah, kelenjar lemak dan kelenjar keringat yang terdapat pada kulit?
.....
.....
3. Jelaskan proses terjadinya pengeluaran keringat pada tubuh kita!
.....
.....
.....
4. Faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi jumlah keluarnya keringat? Jelaskan!
.....
.....
.....

**LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK
SITEM EKSRESI ORGAN HATI
KELAS KONTROL**



Hari/Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

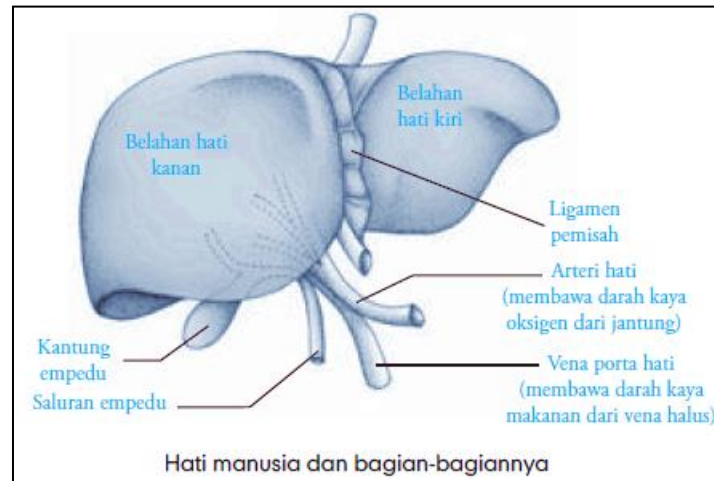
PETUNJUK PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini di peruntukkan untuk siswa SMA kelas XI semester genap
2. Pembelajaran di LKPD ini dilakukan secara berkelompok di dalam maupun di luar kelas
3. Isi LKPD ini hanya terdapat pada pengantar materi yang menjelaskan garis besar materi, sehingga peserta didik harus melengkapinya dengan mencari dan membaca sumber belajar lain, seperti dari buku teks pelajaran, jurnal, atau artikel terkait dalam memahami materi pelajaran
4. Adapun langkah-langkah yang perlu diketahui dan diikuti untuk belajar dengan LKPD ini adalah sebagai berikut
 - a. Peserta didik perlu membaca kembali materi sistem ekskresi dari berbagai sumber sebelum menggunakan LKPD ini.
 - b. Baca dan pahami pengantar materi dalam LKPD
 - c. Cermati dengan teliti langkah kerja yang tertulis dalam LKPD sebelum melakukan kegiatan pembelajaran
 - d. Diskusikan dengan teman apabila mengalami kesulitan dalam memahami LKPD atau tanyakan dengan guru apabila membutuhkan penjelasan lebih lanjut
 - e. Demi keberhasilan belajar kalian, maka dalam mempelajari LKPD ini urutan kegiatan harus diikuti dengan bena

PROSEDUR KEGIATAN

- 1 Amatilah gambar atau artikel yang telah disediakan (Mengamati)
- 2 Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang diberikan (Menanya)
- 3 Lakukanlah pengumpulan data
- 4 Diskusikanlah hasil pengumpulan data yang telah kalian lakukan (Mengasosiasi)
- 5 Presentasikanlah hasil diskusi yang telah kalian lakukan (Mengkomunikasikan)

Baca dan amatilah artikel dan gambar hati di bawah ini!



Hati merupakan organ ekskresi karena mengekskresikan beberapa zat sisa metabolisme tubuh seperti getah empedu, amoniak, dan urea. Hati mengekskresikan kurang lebih $\frac{1}{2}$ liter empedu setiap hari. Empedu berupa cairan kehijauan berasa pahit dengan pH 7-7,6, mengandung kolestrol, garam mineral, garam empedu, serta pigmen yang disebut bilirubin dan biliverdin. Zat warna pada empedu dikelarkan ke usus dua belas jari dan dioksidasi menjadi urobilin. Urobilin bewarna coklat berperan memberi warna pada feses dan urine. Jika pembuluh empedu tersumbat, misalnya oleh kolestrol yang mengendap dan membentuk batu empedu warna feses akan menjadi coklat abu-abu. Sementara itu, salah satu kelainan yang terjadi pada hati disebut penyakit kuning.

Dalam sistem ekskresi hati, urea dan amonia merupakan sisa dari proses perombakan protein dalam tubuh. Kedua senyawa ini bersifat racun dan harus dibuang dari dalam tubuh. Urea dan amonia diperoleh dari proses filtrasi darah yang kerjakan oleh hati dan ginjal. Kedua zat ini terbuang bersama urine dan menyebabkan urine kita jadi punya bau khas yang sangat menyengat.

Setelah mengamati artikel yang diberikan guru buatlah pertanyaan dari artikel yang telah kalian amati! Tulislah pertanyaan tersebut pada kolom dibawah ini !

Lakukanlah pengumpulan data dengan mencari informasi atau melakukan penyelidikan tentang pertanyaan yang telah kalian buat dan tuliskanlah hasilnya pada kolom dibawah ini!

Diskusikanlah hasil dari pengumpulan data yang telah kalian lakukan bersama dengan teman kelompokmu.

Setelah mengumpulkan data dan mendiskusikannya dengan teman kelompok, presentasikanlah hasil dari pengumpulan data dan diskusi yang telah kalian lakukan di depan kelas! Tuliskanlah hasil dari presentasi yang telah kalian lakukan pada kolom di bawah ini!

Jawablah pertanyaan di bawah ini pada tempat yang telah disediakan!

1. Zat apakah yang diekskresikan oleh hati?

.....

.....

.....

2. Tuliskan fungsi organ hati?

.....

.....

.....

.....

3. Apakah penyebab dari penyakit kuning?

.....

.....

.....

4. Tuliskan ciri-ciri orang yang terkena penyakit kuning dan jelaskan cara pencegahannya!

.....

.....

.....

.....

.....

**LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK
SITEM EKSRESI ORGAN GINJAL
KELAS KONTROL**



Hari/Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

1.
2.
3.
4.

PETUNJUK PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini di peruntukkan untuk siswa SMA kelas XI semester genap
2. Pembelajaran di LKPD ini dilakukan secara berkelompok di dalam maupun di luar kelas
3. Isi LKPD ini hanya terdapat pada pengantar materi yang menjelaskan garis besar materi, sehingga peserta didik harus melengkapinya dengan mencari dan membaca sumber belajar lain, seperti dari buku teks pelajaran, jurnal, atau artikel terkait dalam memahami materi pelajaran
4. Adapun langkah-langkah yang perlu diketahui dan diikuti untuk belajar dengan LKPD ini adalah sebagai berikut
 - a. Peserta didik perlu membaca kembali materi sistem ekskresi dari berbagai sumber sebelum menggunakan LKPD ini.
 - b. Baca dan pahami pengantar materi dalam LKPD
 - c. Cermati dengan teliti langkah kerja yang tertulis dalam LKPD sebelum melakukan kegiatan pembelajaran
 - d. Diskusikan dengan teman apabila mengalami kesulitan dalam memahami LKPD atau tanyakan dengan guru apabila membutuhkan penjelasan lebih lanjut
 - e. Demi keberhasilan belajar kalian, maka dalam mempelajari LKPD ini urutan kegiatan harus diikuti dengan bena

PROSEDUR KEGIATAN

- 1 Amatilah gambar atau artikel yang telah disediakan (Mengamati)
- 2 Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang diberikan (Menanya)
- 3 Lakukanlah pengumpulan data
- 4 Diskusikanlah hasil pengumpulan data yang telah kalian lakukan (Mengasosiasi)
- 5 Presentasikanlah hasil diskusi yang telah kalian lakukan (Mengkomunikasikan)

Baca dan pahami artikel tentang ginjal dan urine di bawah ini!

Ginjal merupakan organ yang juga dianggap penting bagi proses ekskresi. Letaknya berada didalam rongga perut dekat tulang pinggang. Jumlahnya sepasang dan bentuknya seperti ercis dengan ukuran 10 cm. Ginjal berfungsi untuk mengeluarkan zat-zat yang membahayakan tubuh, mengeluarkan zat-zat yang jumlahnya berlebihan, mempertahankan tekanan osmosis ekstraseluler dan memepertahankan keseimbangan asam dan basa. Secara umum, anatomi ginjal manusia dibagi menjadi tiga bagian dari yang paling luar ke paling dalam, yaitu korteks ginjal, medula ginjal, dan pelvis ginjal. Satuan structural dan fungsional ginjal yang terkecil disebut nefron. Tiap nefron terdiri atas badan Malpighi yang tersusun dari kapsul bowman dan glomerulus serta tubulus-tubulus. Tubulus-tubulus tersebut adalah tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distal, lengkung henle, dan medulla.

Urin atau air seni atau air kencing merupakan cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal kemudian dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinasi. Ekskresi urin diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga homeostasis cairan tubuh. Urin disaring di dalam ginjal, dibawa melalui ureter menuju kandung kemih, akhirnya dibuang keluar tubuh melalui uretra. Urin normal biasanya berwarna kuning, berbau khas jika didiamkan berbau ammoniak, pH berkisar 4,8 – 7,5 dan biasanya 6 atau 7. Berat jenis urin 1,002 – 1,035. Volume normal perhari 900 – 1400 ml.

Banyaknya urin yang dikeluarkan dari dalam tubuh seseorang yang normal sekitar 5 liter setiap hari. Faktor yang mempengaruhi pengeluaran urin dari dalam tubuh tergantung dari banyaknya air yang diminum dan keadaan suhu apabila suhu udara dingin, pembentukan urin meningkat sedangkan jika suhu panas, pembentukan urin sedikit. Pada saat minum banyak air, kelebihan air akan dibuang melalui ginjal. Oleh karena itu jika banyak minum akan banyak mengeluarkan urin.

Glukosa

Glukosa terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen dalamhati dan otot rangka. Kadar glukosa dipengaruhi oleh 3 macam hormon yang dihasilkan oleh kelenjar pankreas. Hormon-hormon itu adalah : insulin, glukagon, dan somatostatin. Uji benedict adalah uji kimia untuk mengetahui kandungan gula pereduksi. Uji benedict berfungsi untuk memeriksa kehadiran gula dalam suatu cairan. Uji benedict lebih peka karena benedict dapat dipakai untuk menafsir kadar glukosa secara kasar, karena dengan berbagai kadar glukosa memberikan warna yang berlainan. Uji Benedict dapat dilakukan pada urine untuk mengetahui kandungan glukosa. Urine yang mengandung glukosa dapat menjadi tanda adanya penyakit diabetes.

Protein

Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N . Protein sangat penting sebagai sumber asam amino yang digunakan untuk membangun struktur tubuh. Selain itu protein juga bisa digunakan sebagai sumber energi bila terjadi defisiensi energi dari karbohidrat dan/atau lemak. Urin terdiri dari air dengan bahan terlarut berupa sisa metabolisme (seperti urea), garam terlarut, dan materi organik. Cairan dan materi pembentuk urin berasal dari darah atau cairan interstisial. Komposisi urin berubah sepanjang proses reabsorpsi. Biasanya, hanya sebagian kecil protein plasma disaring di glomerulus yang diserap oleh tubulus ginjal dan diekskresikan ke dalam urin. Normal ekskresi protein biasanya tidak melebihi 150 mg/24 jam atau 10 mg/dl urin. Lebih dari 10 mg/dl didefinisikan sebagai proteinuria.

Lakukanlah pengumpulan data dengan melakukan percobaan uji urin untuk mengetahui kandungan glukosa dan protein yang terdapat dalam urin.

Prosedur atau cara kerja

Kegiatan satu (Uji Glukosa)

- 6) Masukkan 2 ml urin kedalam tabung reaksi
- 7) Tambahkan 5 tetes larutan benedict
- 8) Jepitlah dengan penjepit, kemudian memanaskan dengan pemanas Bunsen
- 9) Catatlah perubahan warna yang terjadi
- 10) Simpulkanlah tentang urin yang telah diuji

Kegiatan dua (Uji Protein)

- 5) Masukkan 2 ml urin kedalam tabung reaksi
- 6) Tambahkan 5 tetes larutan biuret, aduk supaya rata dan biarkan selama 5 menit
- 7) Amatilah perubahan warna yang terjadi
- 8) Simpulkanlah tentang urin yang telah diuji

Hasil eksperimen



Catatlah hasil percobaan yang kalian lakukan pada tabel hasil pengamatan di bawah ini!

No	Nama Siswa	Jenis Uji Urine	Perubahan Warna		Kesimpulan
			Sebelum	Sesudah	
1		Uji Glukosa			
2		Uji Protein			

Diskusikanlah hasil dari pengumpulan data yang telah kalian lakukan bersama dengan teman kelompokmu.

Setelah mengumpulkan data dan mendiskusikannya dengan teman kelompok, presentasikanlah hasil dari pengumpulan data dan diskusi yang telah kalian lakukan di depan kelas! Tuliskanlah hasil dari presentasi yang telah kalian lakukan pada kolom di bawah ini!

Jawablah pertanyaan di bawah ini pada tempat yang telah disediakan!

1. Tuliskan kandungan yang terdapat pada urin manusia?

.....
.....

2. Jenis penyakit apakah yang menyebabkan urine mengandung protein dan glukosa dengan jumlah melebihi batas normal? Jelaskan!

.....
.....
.....

3. Jelaskan tahap pembentukan urin?

.....
.....
.....

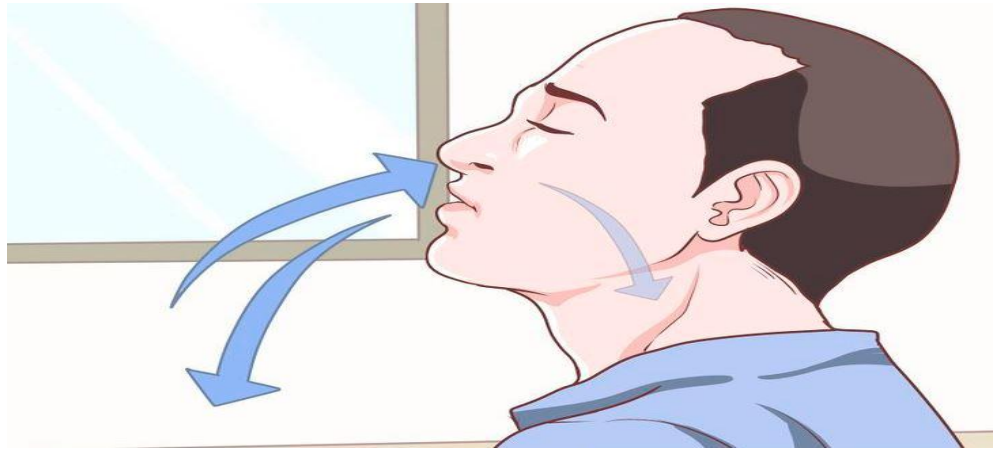
4. Tuliskan gejala yang timbul jika seseorang menderita penyakit diabetes militus?

.....
.....
.....

5. Jelaskan cara agar terhindar dari penyakit diabetes militus?

.....
.....
.....

**LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK
SITEM EKSRESI ORGAN PARU-PARU
KELAS KONTROL**



Hari/Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

6.

7.

8.

9.

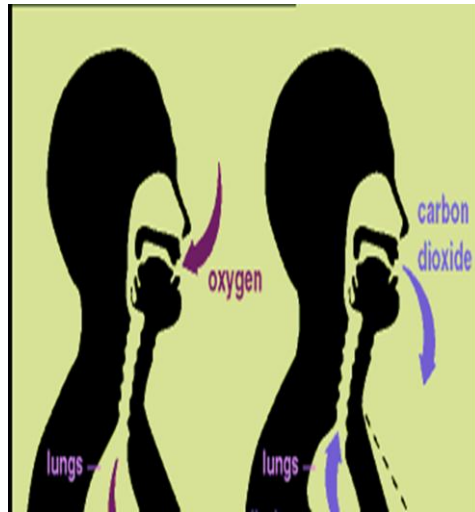
PETUNJUK PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

1. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) ini di peruntukkan untuk siswa SMA kelas XI semester genap
2. Pembelajaran di LKPD ini dilakukan secara berkelompok di dalam maupun di luar kelas
3. Isi LKPD ini hanya terdapat pada pengantar materi yang menjelaskan garis besar materi, sehingga peserta didik harus melengkapinya dengan mencari dan membaca sumber belajar lain, seperti dari buku teks pelajaran, jurnal, atau artikel terkait dalam memahami materi pelajaran
4. Adapun langkah-langkah yang perlu diketahui dan diikuti untuk belajar dengan LKPD ini adalah sebagai berikut
 - a. Peserta didik perlu membaca kembali materi sistem ekskresi dari berbagai sumber sebelum menggunakan LKPD ini.
 - b. Baca dan pahami pengantar materi dalam LKPD
 - c. Cermati dengan teliti langkah kerja yang tertulis dalam LKPD sebelum melakukan kegiatan pembelajaran
 - d. Diskusikan dengan teman apabila mengalami kesulitan dalam memahami LKPD atau tanyakan dengan guru apabila membutuhkan penjelasan lebih lanjut
 - e. Demi keberhasilan belajar kalian, maka dalam mempelajari LKPD ini urutan kegiatan harus diikuti dengan bena

PROSEDUR KEGIATAN

- 1 Amatilah gambar atau artikel yang telah disediakan (Mengamati)
- 2 Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang diberikan (Menanya)
- 3 Lakukanlah pengumpulan data
- 4 Diskusikanlah hasil pengumpulan data yang telah kalian lakukan (Mengasosiasi)
- 5 Presentasikanlah hasil diskusi yang telah kalian lakukan (Mengkomunikasikan)

Amatilah gambar paru-paru di bawah ini!



selain berperan dalam sistem pernapasan paru-paru juga berperan sebagai alat ekskresi karena mengekskresikan gas sisa hasil dari proses pernapasan. Saat pagi hari atau dalam kondisi cuaca dingin ketika kita bernapas akan terlihat kepulan seperti asap dari mulut. Hal tersebut merupakan gas sisa yang dikeluarkan oleh paru-paru karena pada paru-paru terdapat struktur tempat pertukaran gas/zat.

Tujuan :

1. Untuk mengetahui apakah paru-paru merupakan organ ekskresi
2. Untuk mengetahui gas sisa apa yang diekskresikan oleh paru-paru

Alat-alat

1. Gelas kimia atau
2. Aqua gelas
3. Cermin
4. Sedotan plastik

Bahan-bahan

1. Air
2. Kapur

Prosedur atau cara kerja

Kegiatan pertama:

1. Sediakanlah 2 aqua gelas.
2. Isilah satu aqua gelas dengan air.
3. Masukkanlah kapur kedalam aqua gelas sekitar $\frac{1}{2}$ sendok aduk hingga rata kemudian diamkan selama 5 menit sampai kapur mengendap. Pindahkan air kapur yang telah mengendap ke gelas aqua lainnya.
4. Tiup air kapur dengan sedotan selama kurang lebih 2-3 menit.
5. Catatlah perubahan yang terjadi sebelum air kapur ditiup dan setelah ditiup.

Kegiatan kedua:

- ✓ Siapkan sebuah cermin atau kaca yang bersih
- ✓ Hembuskan nafas ke permukaan cermin atau kaca.
- ✓ Amatilah perubahan yang terjadi di permukaan cermin atau kaca, setelah nafas dihembuskan.

No	Kegiatan	Keadaan	
		Sebelum Percobaan	Sesudah Percobaan
1			
2			

Diskusikanlah hasil dari pengumpulan data yang telah kalian lakukan bersama dengan teman kelompokmu,

Setelah mengumpulkan data dan mendiskusikannya dengan teman kelompok, presentasikanlah hasil dari pengumpulan data dan diskusi yang telah kalian lakukan di depan kelas! Tuliskanlah hasil dari presentasi yang telah kalian lakukan pada kolom di bawah ini!

Jawablah pertanyaan di bawah ini pada tempat yang telah disediakan!

1. Dari pengamatan pada kegiatan 1, adakah perbedaan pada air kapur antara sebelum dan sesudah tiup? Mengapa demikian?

.....

.....

.....

.....

2. Dari pengamatan pada kegiatan 2, adakah perbedaan pada permukaan cermin saat sebelum ditiup dan sesudah ditiup?

.....

.....

.....

.....

3. Gas sisa apa yang diekskresikan oleh organ paru-paru?

.....

.....

4. Paru-paru merupakan salah satu organ penyusun dalam sistem pernapasan namun paru-paru juga merupakan organ penyusun dalam sistem ekskresi, menurut kalian jelaskan mengapa organ paru-paru disebut sebagai penyusun sistem pernapasan dan sistem ekskresi?

.....

.....

.....

.....

5. Apa kesimpulan yang diperoleh dari percobaan yang dilakukan?

.....

.....

.....

.....

Lampiran II Instrumen Penelitian

A. Instrument Kemampuan Berpikir Kritis

KISI-KISI INSTRUMENT TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Kisi-kisi instrument tes kemampuan berpikir kritis di bawah ini diadaptasi dari Robert H. Ennis 2011

Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Kisi-Kisi Soal Tes	Indikator Pembelajaran	Aspek Kognitif	Nomor Soal
Memberikan penjelasan lanjut	Mengidentifikasi asumsi	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan asumsi dan penjelasan dari hasil analisis tentang bagian organ ginjal yang mengalami kerusakan dan mekanisme pengaturan kadar glukosa agar tidak ikut keluar bersama urin. Memberikan penjelasan hubungan terjadinya keracunan terkait dengan organ penyusun sistem ekskresi 	<ul style="list-style-type: none"> Mendiagnosis organ ekskresi yang mengalami kerusakan berdasarkan ciri-cirinya Menganalisis mekanisme pembentukan urin dan kaitannya dengan pengaturan kadar glukosa dalam darah. Menganalisis kelainan dan faktor penyebabnya pada organ ekskresi 	C4	5,6
Memberikan penjelasan sederhana	Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan dan tantangan	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis faktor-faktor penyebab munculnya penyakit diabetes militus 		C4	2
	Memfokuskan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> Membuat rumusan masalah dan hipotesis terkait penyelidikan yang dilakukan 	Merumuskan pertanyaan dan kemungkinan jawaban terkait sistem ekskresi	C6	1 (a,b)
Strategi dan teknik	Menentukan suatu tindakan	Membuat prosedur kerja untuk mengetahui kandungan glukosa dan protein di dalam urin manusia	Membuat dan menjelaskan rancangan prosedur atau langkah-langkah dalam percobaan	C6	1 (c)
Memberikan penjelasan lanjut	Mengidentifikasi asumsi	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan analisis keterkaitan organ paru-paru sebagai alat pernapasan dan alat ekskresi Melakukan analisis terhadap 	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi struktur fungsi kulit yang berperan dalam 	C4	4,7

Aspek Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Kisi-Kisi Soal Tes	Indikator Pembelajaran	Aspek Kognitif	Nomor Soal
		keterkaitan antara lingkungan dengan kuantitas pengeluaran keringat	pembentukan keringat		
Membangun keterampilan dasar	Mengobservasi dan memper-timbangkan suatu laporan hasil observasi/ peng-amatan	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan penyelidikan tentang cara untuk mengetahui kandungan glukosa dan protein pada urin manusia 	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis pembentukan keringat dan faktor yang mempengaruhinya Menganalisis keterkaitan organ paru-paru sebagai alat pernapasan dan alat ekskresi Menarik kesimpulan dari hasil penyelidikan atau percobaan terkait sistem ekskresi 	C6	1(d)
menyimpulkan	Membuat deduk-si dan memper-timbangkan hasil induksi	Menarik kesimpulan dari hasil menyelidiki atau praktikum		C6	1(e)
Memberikan penjelasan lanjut	Mengidentifikasi asumsi	Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi banyak sedikitnya produksi urine	Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi urine	C5	3
Mengatur strategi dan teknik	Menentukan sua-tu tindakan	Mengemukakan usaha yang dapat dilakukan sebagai upaya pencegahan penyakit panu	<ul style="list-style-type: none"> Merumuskan solusi alternatif untuk mencegah kelainan pada organ ekskresi 	C6	8

SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Kelas/Semester : XI/Genap

Tahun pelajaran : 2018/2019

Mata Pelajaran : Biologi

Materi Pembelajaran : Sistem Ekskresi

Waktu : 45 Menit

Petunjuk :

1. Tulislah dahulu nama dan identitas pada lembar jawaban yang telah disediakan
2. Periksa jumlah halaman dan bacalah soal-soal sebelum anda menjawabnya
3. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan dengan bolpoin atau pulpen dan tidak boleh mengerjakan dengan pensil
4. Dahulukan menjawab soal-soal yang anda anggap mudah

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar dan tepat.

Bacalah dengan seksama wacana berikut ini untuk menjawab soal no 1

Pak Budi ingin agar peserta didik kelas XI IPA 2 melakukan sebuah penyelidikan yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat gangguan dan kelainan pada organ ginjal jika terdapat kandungan glukosa dan protein pada urine manusia. Adanya zat-zat seperti protein, glukosa, keton dalam urine mengindikasikan terjadinya gangguan dalam proses penyaringan darah pada ginjal. Penyelidikan ini menggunakan larutan benedict dan biuret yang nantinya akan dicampurkan pada urine untuk mengetahui adakah kandungan glukosa dan protein pada urine tersebut. Penyelidikan dilakukan pada setiap kelompok. Rani dengan kelompoknya harus melakukan penyelidikan bersama. Bantulah Rani dengan kelompoknya dalam melakukan penyelidikan!

1. Setelah membaca wacana di atas . jawablah pertanyaan berikut ini!
 - a. Buatlah dua rumusan masalah atau pertanyaan yang sesuai dengan penyelidikan yang akan dilakukan oleh Rani dengan kelompoknya!
 - b. Buatlah suatu hipotesis terkait rumusan masalah yang anda buat!
 - c. Buatlah prosedur kerja untuk mengetahui kandungan glukosa pada urine!
 - d. Dari hasil penyelidikan apakah terdapat gangguan pada organ ginjal jika terdapat kandungan glukosa dan protein pada urine manusia? jelaskan!
 - e. Buatlah kesimpulan dari hasil penyelidikan yang telah dilakukan!

2. Seorang wanita 40 tahun mengemukakan keluhannya kepada dokter tentang kebiasaannya yang sering buang air kecil disertai rasa haus. Ia juga mengungkapkan bahwa ia menjalani gaya hidup yang kurang sehat seperti pola makan yang tidak sehat, jarang olahraga, dan juga sering stress. Pada awalnya ia tidak menyadari kebiasaan tersebut dan menganggapnya sebagai hal biasa. Setelah ia pergi kedokter hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa ia menderita penyakit diabetes melitus. Dari penjelasan di atas kemukakaknlah 3 faktor penyebab dari penyakit tersebut?
3. Rini dan keluarganya tinggal di daerah pegunungan Bromo. Pegunungan Bromo merupakan daerah dengan suhu rendah dan cuaca yang dingin. Karena suhu dan cuaca yang dingin Rini beserta keluarganya sering meminum teh hangat untuk menghangatkan tubuhnya. Selain itu Rini sering sekali buang air kecil baik pada siang maupun malam hari. Dari peristiwa di atas, analisislah 4 faktor yang mempengaruhi produksi urin!
4. Riska dan keluarganya berlibur ke Puncak selama satu minggu. Selama liburan dengan keluarganya di Puncak Riska jarang mengeluarkan keringat karena udara daerah puncak yang dingin. Proses pengeluaran keringat diatur oleh hipotalamus di otak, berdasarkan peranan hipotalamus dan kondisi lingkungan puncak yang dingin. Analisislah mengapa hal tersebut dapat terjadi? Jelaskan!
5. Jika pada urin seseorang diuji dengan menggunakan larutan benedict, kemudian hasilnya diperoleh warna merah bata yang menandakan adanya glukosa dalam urine. Analisislah bagian manakah dari ginjal yang mengalami kerusakan dan bagaimana mekanisme pengaturan kadar glukosa dalam darah agar glukosa tidak ikut keluar bersama urine?
6. Pada suatu hari Rina bersama temannya pergi ke hutan mangrove untuk mencari kerang di dalam lumpur. Setelah mencari bersama Rina dengan temannya berhasil mengumpulkan kerang sebanyak 1 ranjang penuh. Kemudian, Rina bersama temannya pergi untuk membakar kerang-kerang dari hasil tangkapannya dan memakannya bersama-sama. Setelah memakan beberapa kerang Rina bersama temannya langsung muntah-muntah dan pusing kepala, diduga mereka mengalami keracunan. Berdasarkan penjelasan di atas analisislah organ ekskresi manakah yang nantinya bekerja dalam menetralkan racun dari kerang yang telah dimakan oleh Rina dan temannya? Berikan penjelasannya!

7. Paru-paru merupakan salah-satu organ penyusun dalam sistem pernapasan, namun organ paru-paru juga termasuk dalam organ ekskresi. Menurut pendapat kalian, jelaskan mengapa organ paru-paru disebut sebagai organ pernapasan dan juga sebagai organ ekskresi?
8. Panu adalah salah satu penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur. Selain disebabkan oleh jamur penyakit panu umumnya disebabkan karena kurangnya menjaga kebersihan badan, kulit sering dalam keadaan lembab atau berkeringat, suka memakai baju atau handuk yang lembab, dan sering memakai pakaian atau barang dari penderita panu. Penyakit panu ditandai dengan bercak yang terdapat pada kulit disertai rasa gatal pada saat berkeringat. Bercak-bercak ini bisa bewarna putih, coklat atau merah tergantung warna kulit si penderita. Dari penjelasan di atas, buatlah 4 rancangan tentang cara pencegahan yang dapat dilakukan agar dapat terhindar dari penyakit panu!

RUBRIK PENILAIAN DAN KUNCI JAWABAN INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No	Soal	Jawaban	Rubrik Penilaian
1	<p>Bacalah dengan seksama wacana berikut ini untuk menjawab soal no</p> <p>Pak Budi ingin agar peserta didik kelas XI IPA 2 melakukan sebuah penyelidikan yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat gangguan dan kelainan pada organ ginjal jika terdapat kandungan glukosa dan protein pada urine manusia. Adanya zat-zat seperti protein, glukosa, keton dalam urine mengindikasikan terjadinya gangguan dalam proses penyaringan darah pada ginjal. Penyelidikan ini menggunakan larutan benedict dan biuret yang nantinya akan dicampurkan pada urine untuk mengetahui adakah kandungan glukosa dan protein pada urine tersebut. Penyelidikan dilakukan pada setiap kelompok. Rani dengan kelompoknya harus melakukan penyelidikan bersama. Bantulah Rani dengan kelompoknya dalam melakukan penyelidikan!</p> <p>Setelah membaca wacana di atas .</p>	<p>a. Rumusan masalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Apakah terdapat gangguan dan kelainan pada organ ginjal jika terdapat kandungan glukosa pada urine manusia? 2) Apakah terdapat gangguan dan kelaianan pada organ ginjal jika terdapat kandungan protein pada urine manusia? 	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 4 jika membuat 2 rumusan masalah yang relevan dengan permasalahan • Skor 3 jika membuat 1 rumusan masalah yang relevan dengan permasalahan • Skor 2 jika membuat rumusan masalah yang tidak sesuai dengan permasalahan • Skor 1 jika tidak membuat atau membuat 1 rumusan masalah yang tidak sesuai dengan permasalahan
		<p>b. Hipotesis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ada gangguan dan kelaianan pada organ ginjal jika terdapat kandungan glukosa pada urine manusia 2) Ada gangguan dan kelaianan pada organ ginjal jika terdapat kandungan protein pada urine manusia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 4 jika membuat hipotesis sesuai dengan teori dan relevan dengan rumusan masalah yang dibuat • Skor 3 jika membuat hipotesis sesuai dengan teori dan relevan dengan rumusan masalah yang dibuat • Skor 2 jika membuat hipotesis sesuai dengan teori dan tidak sesuai dengan rumusan masalah yang dibuat. • Skor 1 jika tidak membuat atau membuat hipotesis tidak sesuai dengan teori dan tidak relevan dengan rumusan masalah yang dibuat.
		c. Prosedur kerja untuk mengetahui	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 4 jika membuat 3 atau lebih

	<p>jawablah pertanyaan berikut ini!</p> <p>a. Buatlah dua rumusan masalah atau pertanyaan yang sesuai dengan penyelidikan yang akan dilakukan oleh Rani dengan kelompoknya!</p> <p>b. Buatlah suatu hipotesis terkait rumusan masalah yang anda buat!</p> <p>c. Buatlah 5 prosedur kerja untuk mengetahui kandungan glukosa pada urine!</p> <p>d. Dari hasil penyelidikan apakah terdapat gangguan pada organ ginjal jika terdapat kandungan glukosa dan protein pada urine manusia? jelaskan!</p> <p>e. Buatlah kesimpulan dari hasil penyelidikan yang telah dilakukan!</p>	<p>kadar glukosa dan protein pada urine Kegiatan satu (Uji Glukosa)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Memasukkan 2 ml urin kedalam tabung reaksi 2) Menambahkan 5 tetes larutan benedict 3) Menjepit dengan penjepit, kemudian memanaskan dengan pemanas Bunsen 4) Mencatat perubahan warna yang terjadi 5) Menyimpulkan tentang urin yang telah diuji <p>d. Iya benar terdapat gangguan pada organ ginjal jika terdapat kandungan glukosa dan protein pada urine manusia. Karena, adanya zat-zat seperti protein dan glukosa dalam urine mengindikasikan terjadinya gangguan dalam proses penyaringan darah pada ginjal. Kerusakan atau gangguan terjadi pada bagian nefron ginjal yaitu terjadi gangguan dalam reabsorpsi glukosa. Adanya glukosa ataupun protein pada urin akan menyebabkan terjadinya kelaianan pada organ ginjal yaitu diabetes militus dan albuminuria.</p>	<p>prosedur kerja dengan tepat dan jelas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skor 3 jika membuat 2 prosedur kerja dengan tepat dan jelas • Skor 2 jika membuat 1 prosedur kerja dengan tepat dan jelas • Skor 1 jika tidak membuat atau membuat prosedur kerja dengan tidak tepat <ul style="list-style-type: none"> • Skor 4 jika dapat menjawab dengan tepat, akurat dan dengan alasan yang sesuai dengan teori • Skor 3 jika dapat menjawab dengan tepat dan dengan alasan yang kurang sesuai dengan teori • Skor 2 jika menjawab dengan tepat namun tidak disertai dengan alasan. • Skor 1 jika tidak menjawab atau menjawab dengan tidak tepat
--	---	--	--

		<p>e. Kesimpulan</p> <p>Dari hasil penyelidikan yang dilakukan Siti dan Sandi dapat disimpulkan bahwa terdapat gangguan dan kelainan pada organ ginjal jika terdapat glukosa atau protein dalam urine manusia. kelainan yang terjadi adalah diabetes militus dan albuminuria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 4 jika dapat menyimpulkan dengan tepat, akurat dan sesuai dengan teori • Skor 3 jika dapat menyimpulkan dengan tepat namun kurang sesuai dengan teori • Skor 2 jika dapat menyimpulkan dengan tepat namun tidak sesuai dengan teori • Skor 1 jika tidak dapat menyimpulkan atau menyimpulkan dengan tidak tepat.
2	<p>Seorang wanita 40 tahun mengemukakan keluhannya kepada dokter tentang kebiasaannya yang sering buang air kecil disertai rasa haus. Ia juga mengungkapkan bahwa ia menjalani gaya hidup yang kurang sehat seperti pola makan yang tidak sehat, jarang olahraga, dan juga sering stress. Pada awalnya ia tidak menyadari kebiasaan tersebut dan menganggapnya sebagai hal biasa. Setelah ia pergi kedokter hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa ia menderita penyakit diabetes melitus. Dari penjelasan di atas analisislah 3 faktor penyebab dari penyakit tersebut?</p>	<p>Faktor-faktor penyebab dari penyakit diabetes militus adalah pola makan yang tidak sehat, kurang olahraga, dan sering mengalami stress.</p> <p>a. Pola makan tidak sehat, Makan secara berlebihan yang melebihi jumlah kadar kalori yang dibutuhkan oleh tubuh dan tidak diimbangi sekresi insulin dalam jumlah yang memadai dapat menyebabkan kadar gula dalam darah meningkat dan pastinya menyebabkan diabetes militus.</p> <p>b. Kurangnya olahraga merupakan salah satu penyebab munculnya penyakit diabetes militus karena saat berolahraga atau melakukan aktivitas fisik dapat mengontrol gula darah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 4 jika dapat menganalisis 3 faktor dengan tepat, akurat, dan dengan penjelasan yang sesuai dengan teori • Skor 3 jika dapat menganalisis 2 faktor dengan tepat dan dengan penjelasan yang sesuai dengan teori • Skor 2 jika dapat menganalisis 1 faktor dengan tepat dan dengan penjelasan yang sesuai dengan teori • Skor 1 jika tidak menjawab atau menganalisis faktor dengan tidak tepat dan tidak sesuai dengan teori

		<p>dimana glukosa akan akan diubah menjadi energi pada saat beraktivitas fisik.</p> <p>c. Sering stress dapat meningkatkan kandungan glukosa darah karena stress menstimulus organ endokrin untuk mengeluarkan ephinefrin yang mempunyai efek sangat kuat dalam menyebabkan timbulnya proses glikoneoginesis di dalam hati sehingga akan melepaskan sejumlah besar glukosa di dalam darah dalam beberapa menit.</p>	
3	<p>Rini dan keluarganya tinggal di daerah pegunungan Bromo. Pegunungan Bromo merupakan daerah dengan suhu rendah dan cuaca yang dingin. Karena suhu dan cuaca yang dingin Rini beserta keluarganya sering minum teh hangat untuk menghangatkan tubuhnya. Selain itu Rini sering sekali buang air kecil baik pada siang maupun malam hari. Dari peristiwa di atas, kemukakanlah 4 faktor yang mempengaruhi produksi urin!</p>	<p>Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi urin</p> <p>a. Hormon Antidiuretik (ADH), Jika darah yang akan disaring banyak mengandung air, maka hormon ADH yang disekresikan ke dalam ginjal semakin sedikit, penyerapan air akan sedikit pula. Akibatnya produksi urine yang terbentuk menjadi banyak dan cepat memenuhi kantong kemih.</p> <p>b. Zat deuretik, misalnya kopi dan the akan menghambat reabsorpsi ion Na^+ . sebagai akibatnya konsentrasi ADH berkurang sehingga reabsorpsi air terhambat dan volume urine meningkat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 4 jika dapat mengemukakan 4 faktor dengan tepat, akurat dan dengan penjelasan sesuai teori • Skor 3 jika dapat mengemukakan 2 atau lebih faktor dengan tepat dan dengan penjelasan sesuai teori • Skor 2 jika dapat mengemukakan 1 faktor dengan tepat dan penjelasan sesuai dengan teori • Skor 1 jika tidak menjawab atau mengemukakan faktor tidak tepat dan tidak sesuai dengan teori

		<p>c. Suhu lingkungan, Saat cuaca dingin orang lebih sering untuk ingin mengeluarkan urine. Hal ini disebabkan oleh air yang terdapat dalam darah lebih banyak menuju ginjal sehingga produksi urine lebih banyak.</p> <p>d. Jumlah atau volume air yang diminum, Orang yang banyak minum akan menyebabkan urine yang dikeluarkan lebih banyak dari dalam tubuh. Jika kita sering minum, konsentrasi air di darah menjadi tinggi maka hormon ADH yang disekresikan ke dalam ginjal semakin sedikit, penyerapan air akan sedikit pula. Akibatnya produksi urine yang terbentuk menjadi banyak.</p>	
4	<p>Riska dan keluarganya berlibur ke Puncak selama satu minggu. Selama liburan dengan keluarganya di Puncak Riska jarang mengeluarkan keringat karena udara daerah puncak yang dingin. Proses pengeluaran keringat diatur oleh hipotalamus di otak, berdasarkan peranan hipotalamus dan kondisi lingkungan puncak yang dingin. Analisislah mengapa hal tersebut dapat terjadi? Jelaskan!</p>	<p>Suhu lingkungan yang rendah menyebabkan penurunan aktivitas kelenjar keringat. Jika darah yang melalui hipotalamus lebih rendah dari batas normal (dingin), pembuluh darah akan berkontraksi (menyempit) yang akan mengurangi aliran darah ke permukaan kulit untuk mempertahankan suhu tubuh dan kelenjar keringat menjadi tidak aktif dalam pembentukan keringat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 4 jika Peserta didik memberikan jawaban dengan jelas, fokus, akurat, lengkap disertai dengan alasan yang logis sesuai dengan teori • Skor 3 jika Peserta didik memberikan jawaban dengan jelas dan cukup fokus dan sesuai dengan teori namun kurang lengkap • Skor 2 jika Peserta didik memberikan jawaban kurang sesuai dengan apa yang dimaksudkan dengan soal, berisi

			<p>informasi yang tidak akurat, atau menunjukkan kurangnya penguasaan terhadap materi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skor 1 jika Peserta didik tidak atau menjawab pertanyaan tetapi jawaban yang diberikan salah atau sangat tidak tepat
5	<p>Jika pada urin seseorang diuji dengan menggunakan larutan benedict, kemudian hasilnya diperoleh warna merah bata yang menandakan adanya glukosa dalam urine. Analisislah bagian manakah dari ginjal yang mengalami kerusakan dan bagaimana mekanisme pengaturan kadar glukosa dalam darah agar glukosa tidak ikut keluar bersama urine?</p>	<p>Terjadi kerusakan atau gangguan pada bagian nefron ginjal yaitu terjadi gangguan dalam reabsorpsi glukosa. Tubuh akan menghasilkan hormone insulin yang disekresikan sel β pankreas. Insulin disini berfungsi untuk menurunkan kadar glukosa darah dengan cara menginisiasi penyerapan glukosa oleh sel untuk kemudian diubah menjadi energy atau disimpan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 4 jika Peserta didik memberikan jawaban dengan jelas, fokus, akurat, lengkap disertai dengan alasan yang logis sesuai dengan teori • Skor 3 jika Peserta didik memberikan jawaban dengan jelas dan cukup fokus dan sesuai dengan teori namun kurang lengkap • Skor 2 jika Peserta didik memberikan jawaban kurang sesuai dengan apa yang dimaksudkan dengan soal, berisi informasi yang tidak akurat, atau menunjukkan kurangnya penguasaan terhadap materi • Skor 1 jika Peserta didik tidak atau menjawab pertanyaan tetapi jawaban yang diberikan salah atau sangat tidak tepat
6	<p>Pada suatu hari Rina bersama temannya pergi ke hutan mangrove untuk mencari kerang di dalam lumpur. Setelah mencari bersama Rina</p>	<p>Organ ekskresi yang berperan dalam menetralkan racun adalah hati. Hati mengandung jenis sel khusus yang mampu memakan zat racun. Sel ini</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 4 jika Peserta didik memberikan jawaban dengan jelas, fokus, akurat, lengkap disertai dengan alasan yang logis sesuai dengan teori

	<p>dengan temannya berhasil mengumpulkan kerang sebanyak 1 ranjang penuh. Kemudian, Rina bersama temannya pergi untuk membakar kerang-kerang dari hasil tangkapannya dan memakannya bersama-sama. Setelah memakan beberapa kerang Rina bersama temannya langsung muntah-muntah dan pusing kepala, diduga mereka mengalami keracunan. Berdasarkan penjelasan di atas analisislah organ ekskresi manakah yang nantinya bekerja dalam menetralkan racun dari kerang yang telah dimakan oleh Rina dan temannya? Berikan penjelasannya!</p>	<p>disebut sebagai sel kupfer. Sel kupfer akan mendetoksifikasi racun dalam darah dengan bantuan enzim dan zat kimia khusus yang disebut xenobiotik. Melalui beberapa tahap, enzim dan zat kimia dalam sel hati akan mengurai atau mengubah sifat dari zat racun sehingga dapat dikeluarkan melalui urine. Berbagai zat yang dapat didetoksifikasi oleh hati selain dari zat makanan adalah amonia, sisa metabolisme tubuh, obat-obatan, alkohol, dan zat kimia lainnya.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 3 jika Peserta didik memberikan jawaban dengan jelas dan cukup fokus dan sesuai dengan teori namun kurang lengkap • Skor 2 jika Peserta didik memberikan jawaban kurang sesuai dengan apa yang dimaksudkan dengan soal, berisi informasi yang tidak akurat, atau menunjukkan kurangnya penguasaan terhadap materi • Skor 1 jika Peserta didik tidak atau menjawab pertanyaan tetapi jawaban yang diberikan salah atau sangat tidak tepat
7	<p>Paru-paru merupakan salah-satu organ penyusun dalam sistem pernapasan, namun organ paru-paru juga termasuk dalam organ ekskresi. Menurut pendapat kalian, jelaskan mengapa organ paru-paru disebut sebagai organ pernapasan dan juga sebagai organ ekskresi?</p>	<p>Karena paru paru berperan dalam pertukaran O_2 dan CO_2 saat proses pernapasan dan paru paru juga berperan dalam pembuangan zat sisa berupa CO_2 dan H_2O. paru-paru mengsekresikan CO_2 dan H_2O yang dihasilkan dari proses pernapasan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 4 jika Peserta didik memberikan jawaban dengan jelas, fokus, akurat, lengkap disertai dengan alasan yang logis sesuai dengan teori • Skor 3 jika Peserta didik memberikan jawaban dengan jelas dan cukup fokus dan sesuai dengan teori namun kurang lengkap • Skor 2 jika Peserta didik memberikan jawaban kurang sesuai dengan apa yang dimaksudkan dengan soal, berisi informasi yang tidak akurat, atau menunjukkan kurangnya penguasaan

			<p>terhadap materi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skor 1 jika Peserta didik tidak atau menjawab pertanyaan tetapi jawaban yang diberikan salah atau sangat tidak tepat
8	<p>Panu adalah salah satu penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur. Selain disebabkan oleh jamur penyakit panu umumnya disebabkan karena kurangnya menjaga kebersihan badan, kulit sering dalam keadaan lembab atau berkeringat, suka memakai baju atau handuk yang lembab, dan sering memakai pakaian atau barang dari penderita panu. Penyakit panu ditandai dengan bercak yang terdapat pada kulit disertai rasa gatal pada saat berkeringat. Bercak-bercak ini bisa bewarna putih, coklat atau merah tergantung warna kulit si penderita. Dari penjelasan di atas, buatlah 3 rancangan tentang cara pencegahan yang dapat dilakukan agar dapat terhindar dari penyakit panu!</p>	<p>Rancangan tentang cara pencegahan yang dapat dilakukan agar dapat terhindar dari penyakit panu.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Menjaga kebersihan badan 5. Usahakan agar kulit dalam keadaan kering dan tidak lembab 6. Pakaian dan handuk mandi jangan sampai lembab, karena pakaian yang lembab akan memicu tumbuhnya jamur <p>Jangan menggunakan pakaian atau peralatan mandi dengan penderita panu</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skor 4 jika dapat menjawab 3 cara pencegahan dengan tepat dan sesuai dengan teori • Skor 3 jika dapat menjawab 2 cara pencegahan dengan tepat dan sesuai dengan teori • Skor 2 jika dapat menjawab 1 cara pencegahan dengan tepat dan sesuai dengan teori • Skor 1 jika tidak atau menjawab tidak tepat dan tidak sesuai dengan teori.

B. Instrument Sikap Ilmiah

KISI-KISI KUESIONER SIKAP ILMIAH

1. Definisi Operasional

Sikap ilmiah merupakan kecenderungan atau kebiasaan peserta didik dalam bereaksi secara konsisten dengan cara tertentu pada suatu keadaan atau permasalahan. Kebiasaan ini seperti sikap ingin tahu, respek terhadap data, berpikir kritis, terbuka dan kerjasama, serta ketekunan.

2. Kisi-Kisi Kuesioner Sikap Ilmiah

No	Dimensi	Indikator	No Pernyataan	
			Positif	Negatif
1	Sikap ingin tahu merupakan kebiasaan bertanya tentang berbagai hal yang berkaitan dengan bidang kajiannya, seperti mengapa demikian? Bagaimana caranya? Apa saja unsur-unsurnya? Dan seterusnya.	Antusias mencari jawaban	4	5
		Perhatian pada objek yang diamati	9	
		Menanyakan setiap langkah kegiatan	1,2	3
2	Respek terhadap data merupakan kebiasaan menyatakan apa adanya, tanpa diikuti perasaan pribadi.	Objektif dan jujur	15	16
3	Berpikir kritis merupakan kebiasaan mencari informasi sebanyak mungkin berkaitan dengan bidang kajiannya untuk disbanding-banding kelebihan dan kekurangannya, cocok tidaknya, benar tidaknya, sehingga yakin untuk mengemukakan suatu ide atau gagasan.	Meragukan Temuan teman	13	14
		Berani mengemukakan ide atau gagasan	5	6,7
4	Terbuka dan Kerjasama merupakan kebiasaan mau bekerjasama, mau mendengarkan pendapat, argumentasi, kritik, dan keterangan orang lain walaupun pada akhirnya pendapat, argumentasi, kritik dan keterangan orang lain tersebut tidak diterima karena tidak sepaham atau tidak sesuai.	Menerima saran orang lain	17,18	19
		Menghargai pendapat dan saran orang lain	23, 24	25
		Berpartisipasi aktif dalam kelompok	20,21	22
5	Ketekunan merupakan kebiasaan untuk mengulangi kembali suatu kegiatan, penyelidikan, dan percobaan walaupun akan berakhir pada kegagalan.	Mengulangi penyelidikan atau percobaan	10	11,12

ANGKET SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK

A. Identitas Peserta Didik

Nama :
 Kelas :
 Hari/Tanggal :

B. Petunjuk Pengisian

1. Isikan identitas Anda pada lembar yang tersedia
2. Bacalah dengan teliti semua pernyataan yang tersedia dalam angket ini
3. Berilah tanda ceklist (√) pada kolom pilihan yang sesuai dengan kenyataan pada diri anda

Keterangan :

TP : Tidak Pernah SR : Sering
 KD: Kadang-kadang SL : Selalu

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TP	KD	SR	SL
1	Saya menanyakan setiap langkah kegiatan pembelajaran yang tidak saya mengerti				
2	Saya segera mengajukan pertanyaan kepada guru saat menemukan masalah dalam kegiatan praktikum				
3	Saya tidak segera mengajukan pertanyaan kepada guru saat menemukan masalah dalam kegiatan praktikum karena tidak tertarik menyelesaikan masalah tersebut				
4	Saya segera mencari jawaban permasalahan melalui diskusi kelompok dan buku teks atau sumber literature				
5	saya lebih suka melihat atau menyalin jawaban teman untuk menyelesaikan permasalahan				
6	Saya menyampaikan ide atau gagasan saat melaksanakan percobaan kemudian dapat menjelaskan dengan alasan yang logis				
7	Saya memberikan alasan yang tidak konsisten kepada guru karena banyaknya pendapat yang berbeda dalam diskusi kelompok				
8	Saya lebih suka mendengarkan penjelasan dan arahan guru daripada menyampaikan ide atau gagasan dalam melaksanakan percobaan				
9	Saya memperhatikan hasil pengamatan dari awal sampai akhir prosedur dan dari awal percobaan sampai terjadinya perubahan				
10	Saya mengulangi langkah kerja menyeluruh dari awal sampai akhir percobaan untuk hasil				

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		TP	KD	SR	SL
	yang lebih akurat dan menguatkan pemahaman tanpa diminta oleh guru atau teman				
11	Saya enggan melakukan pengujian kembali hasil pengamatan yang berbeda dengan kelompok lain				
12	Saya menyesuaikan hasil pengamatan dengan kelompok lain untuk mempersingkat waktu daripada mengulangi percobaan				
13	Saya mempertanyakan alasan dari setiap jawaban yang diberikan teman kelompok lain				
14	Saya menerima setiap jawaban yang diberikan teman kelompok lain				
15	Saya menyampaikan pendapat kepada guru mengenai hasil pengamatan tanpa terpengaruh oleh pendapat teman lain				
16	Saya merubah data hasil pengamatan agar sesuai dengan konsep awal				
17	Saya mudah menerima saran dalam kelompok tentang hasil penyelidikan				
18	Saya menerima pendapat atau masukan tentang hasil pengamatan mereka dan menambahkannya untuk melengkapi laporan dalam kelompok				
19	Saya sulit menerima saran orang lain tentang hasil penyelidikan				
20	Saya bekerja sama dalam mengerjakan tugas kelompok				
21	Saya selalu berdiskusi dengan teman tentang penyelidikan yang dilakukan				
22	Saya mengerjakan tugas kelompok masing-masing				
23	Saya menghargai pendapat teman satu kelompok atau beda kelompok dalam suatu diskusi meskipun saya mempunyai argument yang kuat dan benar				
24	Saya senang jika teman kelompok saya aktif memberikan pendapat saat berdiskusi				
25	Saya akan mengabaikan pendapat teman jika tidak sesuai dengan pendapat saya				

RUBRIK ANGKET SIKAP ILMIAH

Pernyataan pada angket sikap ilmiah dituliskan dalam kalimat positif dan kalimat negatif. Pernyataan dengan kalimat positif yaitu pernyataan nomor 1, 2, 4, 9, 10, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 23 dan 24 dengan Pedoman penskoran:

Sikap Peserta Didik	Keterangan	Skor
SL	Selalu	4
SR	Sering	3
KD	Kadang-kadang	2
TP	Tidak pernah	1

Pernyataan dengan kalimat negatif yaitu pernyataan nomor 3, 5, 6, 7, 11, 12, 14, 16, 19, 22, dan 25 dengan Pedoman penskoran:

Sikap Peserta Didik	Keterangan	Skor
SL	Selalu	1
SR	Sering	2
KD	Kadang-kadang	3
TP	Tidak pernah	4

$$\text{Skor maksimum} = 4 \times 25 = 100$$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 1$$

Lampiran III Data Penelitian

A. Uji Indeks Sensitivitas Kemampuan Berpikir Kritis kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Indeks Sesitivitas Kelas Eksperimen					
Item Soal	Petest		Posttest		IS
	Benar	Salah	Benar	Salah	
1a	3	29	21	11	0.56
1b	5	27	17	15	0.38
1c	7	25	28	4	0.66
1d	6	26	28	4	0.69
1e	5	27	25	7	0.63
2	9	23	29	3	0.63
3	7	25	29	3	0.69
4	7	25	26	6	0.59
5	12	20	26	6	0.44
6	6	26	26	6	0.63
7	6	26	25	7	0.59
8	4	28	25	7	0.66
Jumlah	77	307	305	79	7.13
Rerata	6.42	25.58	25.42	6.58	0.59

Indeks Sesitivitas Kelas Kontrol					
Item Soal	Petest		Posttest		IS
	Benar	Salah	Benar	Salah	
1a	2	30	4	28	0.06
1b	0	32	2	30	0.06
1c	14	18	30	2	0.50
1d	0	32	25	7	0.78
1e	9	23	23	9	0.44
2	26	6	28	4	0.06
3	12	20	23	9	0.34
4	1	31	10	22	0.28
5	1	31	16	16	0.47
6	3	29	6	26	0.09
7	24	8	14	18	-0.31
8	23	9	24	8	0.03
Jumlah	115	269	205	179	2.81
Rerata	9.58	22.42	17.08	14.92	0.23

Uji Indeks Sensitivitas:

$$IS = \frac{\sum \text{siswa benar sesudah belajar} - \sum \text{siswa benar sebelum belajar}}{\sum \text{siswa yang ikut belajar}}$$

Keterangan

1. Negatif sampai 0 = tidak menunjukkan efektifitas dari pembelajaran. Artinya tidak ada siswa yang berubah atau menjawab benar pada saat pretest dan posttest

2. $0 - 0,26 =$ keefektifan pembelajaran jelek. Artinya hanya ada beberapa siswa yang menjawab benar pada saat pretest maupun posttest sehingga tetap saja menunjukkan efektifitas dari pembelajaran
3. $0,25 - 0,25 =$ efektifitas pembelajaran kurang. Artinya hanya sebagian kecil siswa yang bisa menjawab benar pada pretest dan posttest sehingga menunjukkan keefektifan pembelajaran
4. $0,50 - 0,75 =$ efektifan pembelajaran baik. Artinya sebagian besar siswa dapat menjawab benar pada pretest dan posttest, sehingga efektifan pembelajaran tergolong baik
5. $0,75 - 1,0 =$ efektifan pembelajaran sangat baik. Artinya rata-rata siswa di kelas menjawab benar pretes maupun posttest sehingga sangat baik menunjukkan efektifitas dari pembelajaran.

B. Indeks Kappa

Indeks Kappa Kemampuan Berpikir Kritis

1. Nilai r (Alpha Cronbach)

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.900	.904	12

Scale Statistics			
Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
36.69	38.222	6.182	12

2. Nilai Z

$$|Z| = \frac{(c - 0,5 - M)}{S}$$

Keterangan:

c = skor penggalan mentah tes

M = skor rata-rata yang diperoleh siswa

S = standar deviasi

$$\begin{aligned} c &= \frac{70}{100} \times 48 \\ &= 33,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |Z| &= \frac{(33,6 - 0,5 - 36,68)}{6,18} \\ &= \frac{-3.58}{6.18} \\ &= -0,57 \end{aligned}$$

Tabel Koefisien Indeks Kappa

Approximate Values of the Kappa Coefficient

z	r								
	.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	.90
.00	.06	.13	.19	.26	.33	.41	.49	.59	.71
.10	.06	.13	.19	.26	.33	.41	.49	.59	.71
.20	.06	.13	.19	.26	.33	.41	.49	.59	.71
.30	.06	.12	.19	.26	.33	.40	.49	.59	.71
.40	.06	.12	.19	.25	.32	.40	.48	.58	.71
.50	.06	.12	.18	.25	.32	.40	.48	.58	.70
.60	.06	.12	.18	.24	.31	.39	.47	.57	.70
.70	.05	.11	.17	.24	.31	.38	.47	.57	.70
.80	.05	.11	.17	.23	.30	.37	.46	.56	.69
.90	.05	.10	.16	.22	.29	.36	.45	.55	.68
1.00	.05	.10	.15	.21	.28	.35	.44	.54	.68
1.10	.04	.09	.14	.20	.27	.34	.43	.53	.67
1.20	.04	.08	.14	.19	.26	.33	.42	.52	.66
1.30	.04	.08	.13	.18	.25	.32	.41	.51	.65
1.40	.03	.07	.12	.17	.23	.31	.39	.50	.64
1.50	.03	.07	.11	.16	.22	.29	.38	.49	.63
1.60	.03	.06	.10	.15	.21	.28	.37	.47	.62
1.70	.02	.05	.09	.14	.20	.27	.35	.46	.61
1.80	.02	.05	.08	.13	.18	.25	.34	.45	.60
1.90	.02	.04	.08	.12	.17	.24	.32	.43	.59
2.00	.02	.04	.07	.11	.16	.22	.31	.42	.58

(Sumber: Subkoviak, M.J., 1988)

C. Normalitas dan Homogenitas

Normalitas Kemampuan Berpikir Kritis

Tests of Normality							
Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil_Berpikir_Kritis	Pretest Eksperimen	.126	32	.200 [*]	.954	32	.185
	Posttest Eksperimen	.145	32	.085	.941	32	.081
	Pretest Kontrol	.097	32	.200 [*]	.970	32	.513
	Posttest Kontrol	.066	32	.200 [*]	.980	32	.791

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Homogenitas Kemampuan Berpikir Kritis

Test of Homogeneity of Variances

Pretest_Berpikir_Kritis

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.022	1	62	.882

Test of Homogeneity of Variances

Posttest_Berpikir Kritis

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.617	1	62	.062

D. Uji Independent Sample t-test Kemampuan Berpikir Kritis

Uji Independent Sample t-test Kemampuan Berpikir Kritis

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Pretest_Berpikir_Kritis	.022	.882	-1.567	62	.122	-2.80000	1.78722	-6.37260	.77260
Equal variances not assumed			-1.567	61.993	.122	-2.80000	1.78722	-6.37261	.77261

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Posttest_Berpikir_Kritis	3.617	.062	3.385	62	.001	9.18000	2.71231	3.75817	14.60183
Equal variances not assumed			3.385	53.098	.001	9.18000	2.71231	3.74003	14.61997

E. Uji Mann-Whitney test Sikap Ilmiah

Test Statistics ^a	
	Pretest_Sikap_Ilমiah
Mann-Whitney U	504.500
Wilcoxon W	1032.500
Z	-.101
Asymp. Sig. (2-tailed)	.920

a. Grouping Variable: Kelas

Test Statistics ^a	
	Hasil_Sikap_Ilমiah
Mann-Whitney U	209.000
Wilcoxon W	737.000
Z	-4.080
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

F. Uji Korelasi

Correlations			Berpikir_Kritis	Sikap_Ilমiah
Spearman's rho	Berpikir_Kritis	Correlation Coefficient	1.000	.410**
		Sig. (1-tailed)	.	.010
		N	32	32
	Sikap_Ilমiah	Correlation Coefficient	.410**	1.000
		Sig. (1-tailed)	.010	.
		N	32	32

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

G. Hasil Uji N-gain

a. Hasil uji N-gain Kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen

UJI N-GAIN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA 2 EKSPERIMEN

No. absen siswa	Kode	Nilai Pretest	Nilai Posttest	N-gain	Kriteria
1	siswa 1	54.17	77.08	0.500	Sedang
2	siswa 2	56.25	77.08	0.476	Sedang
3	siswa 3	52.08	68.75	0.348	Sedang
4	siswa 4	58.33	89.58	0.750	Tinggi
5	siswa 5	52.08	97.92	0.957	Tinggi
6	siswa 6	56.25	93.75	0.857	Tinggi
7	siswa 7	64.58	79.17	0.412	Sedang
8	siswa 8	50	79.17	0.583	Sedang
9	siswa 9	39.58	66.67	0.448	Sedang
10	siswa 10	64.58	83.33	0.529	Sedang
11	siswa 11	52.08	68.75	0.348	Sedang
12	siswa 12	37.5	45.83	0.133	Rendah
13	siswa 13	56.25	93.75	0.857	Tinggi
14	siswa 14	47.92	66.67	0.360	Sedang
15	siswa 15	39.58	56.25	0.276	Rendah
16	siswa 16	56.25	79.17	0.524	Sedang
17	siswa 17	50	93.75	0.875	Tinggi
18	siswa 18	41.67	97.92	0.964	Tinggi
19	siswa 19	52.08	66.67	0.304	Sedang
20	siswa 20	52.08	83.33	0.652	Sedang
21	siswa 21	56.25	72.92	0.381	Sedang
22	siswa 22	39.58	45.83	0.103	Rendah
23	siswa 23	41.67	66.67	0.429	Sedang
24	siswa 24	45.83	79.17	0.615	Sedang
25	siswa 25	56.25	79.17	0.524	Sedang
26	siswa 26	45.83	68.75	0.423	Sedang
27	siswa 27	50	79.17	0.583	Sedang
28	siswa 28	58.33	77.08	0.450	Sedang
29	siswa 29	50	83.33	0.667	Sedang
30	siswa 30	43.75	83.33	0.704	Tinggi
31	siswa 31	56.25	77.08	0.476	Sedang
32	siswa 32	43.75	68.75	0.444	Sedang
Rata-rata		50.65	76.43	0.53	
Kriteria				Sedang	

b. Hasil uji N-gain kemampuan berpikir kritis kelas kontrol

UJI N-GAIN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI IPA 4 KONTROL

No. absen siswa	Kode	Nilai Pretest	Nilai Posttest	N-gain	Kriteria
1	siswa 1	47.92	68.75	0.400	Sedang
2	siswa 2	45.83	56.25	0.192	Rendah
3	siswa 3	50	75	0.500	Sedang
4	siswa 4	54.17	62.5	0.182	Rendah
5	siswa 5	47.92	64.58	0.320	Sedang
6	siswa 6	52.08	60.42	0.174	Rendah
7	siswa 7	60.42	77.08	0.421	Sedang
8	siswa 8	52.08	89.58	0.783	Tinggi
9	siswa 9	50	56.25	0.125	Rendah
10	siswa 10	52.08	66.67	0.304	Sedang
11	siswa 11	52.08	58.33	0.130	Rendah
12	siswa 12	58.33	66.67	0.200	Rendah
13	siswa 13	47.92	62.5	0.280	Rendah
14	siswa 14	50	60.42	0.208	Rendah
15	siswa 15	66.67	75	0.250	Rendah
16	siswa 16	54.17	70.83	0.364	Sedang
17	siswa 17	56.25	72.92	0.381	Sedang
18	siswa 18	43.75	45.83	0.037	Rendah
19	siswa 19	64.58	79.17	0.412	Sedang
20	siswa 20	37.5	58.33	0.333	Sedang
21	siswa 21	58.33	77.08	0.450	Sedang
22	siswa 22	37.5	62.5	0.400	Sedang
23	siswa 23	45.83	62.5	0.308	Sedang
24	siswa 24	52.08	66.67	0.304	Sedang
25	siswa 25	58.33	64.58	0.150	Rendah
26	siswa 26	58.33	66.67	0.200	Rendah
27	siswa 27	56.25	72.92	0.381	Sedang
28	siswa 28	60.42	70.83	0.263	Rendah
29	siswa 29	58.33	72.92	0.350	Sedang
30	siswa 30	64.58	70.83	0.176	Rendah
31	siswa 31	56.25	68.75	0.286	Rendah
32	siswa 32	60.42	68.75	0.210	Rendah
Rata-rata		53.45	67.25	0.30	
Kriteria				Rendah	

c. Hasil uji N-gain sikap ilmiah kelas eksperimen

UJI N-GAIN SIKAP ILMIAH SISWA KELAS XI IPA 2 EKSPERIMEN

No. absen siswa	Kode	Nilai Pretest	Nilai Posttest	N-gain	Kriteria
1	siswa 1	64	77	0.361	Sedang
2	siswa 2	55	82	0.600	Sedang
3	siswa 3	56	85	0.659	Sedang
4	siswa 4	67	80	0.394	Sedang
5	siswa 5	60	85	0.625	Sedang
6	siswa 6	73	90	0.630	Sedang
7	siswa 7	64	81	0.472	Sedang
8	siswa 8	82	94	0.667	Sedang
9	siswa 9	75	78	0.120	Rendah
10	siswa 10	64	96	0.889	Tinggi
11	siswa 11	68	92	0.750	Tinggi
12	siswa 12	67	76	0.273	Rendah
13	siswa 13	68	90	0.688	Sedang
14	siswa 14	72	88	0.571	Sedang
15	siswa 15	65	80	0.429	Sedang
16	siswa 16	79	81	0.095	Rendah
17	siswa 17	73	84	0.407	Sedang
18	siswa 18	70	95	0.833	Tinggi
19	siswa 19	70	74	0.133	Rendah
20	siswa 20	66	84	0.529	Sedang
21	siswa 21	55	88	0.733	Tinggi
22	siswa 22	64	76	0.333	Sedang
23	siswa 23	62	85	0.605	Sedang
24	siswa 24	56	88	0.727	Tinggi
25	siswa 25	84	90	0.375	Sedang
26	siswa 26	74	84	0.385	Sedang
27	siswa 27	80	95	0.750	Tinggi
28	siswa 28	61	88	0.692	Sedang
29	siswa 29	68	73	0.156	Rendah
30	siswa 30	68	85	0.531	Sedang
31	siswa 31	69	88	0.613	Sedang
32	siswa 32	72	78	0.214	Rendah
Rata-rata		67.84	84.69	0.51	
Kriteria				Sedang	

d. Hasil uji N-gain sikap ilmiah kelas kontrol

UJI N-GAIN SIKAP ILMIAH SISWA KELAS XI IPA 4 KONTROL

No. absen siswa	Kode	Nilai Pretest	Nilai Posttest	N-gain	Kriteria
1	siswa 1	58	67	0.214	Rendah
2	siswa 2	55	78	0.511	Sedang
3	siswa 3	64	85	0.583	Sedang
4	siswa 4	55	75	0.444	Sedang
5	siswa 5	73	88	0.556	Sedang
6	siswa 6	64	83	0.528	Sedang
7	siswa 7	74	78	0.154	Rendah
8	siswa 8	70	74	0.133	Rendah
9	siswa 9	66	78	0.353	Sedang
10	siswa 10	58	74	0.381	Sedang
11	siswa 11	60	80	0.500	Sedang
12	siswa 12	73	81	0.296	Rendah
13	siswa 13	68	74	0.188	Rendah
14	siswa 14	76	77	0.042	Rendah
15	siswa 15	62	73	0.289	Rendah
16	siswa 16	69	73	0.129	Rendah
17	siswa 17	67	73	0.182	Rendah
18	siswa 18	66	73	0.206	Rendah
19	siswa 19	74	78	0.154	Rendah
20	siswa 20	65	74	0.257	Rendah
21	siswa 21	75	73	-0.080	Rendah
22	siswa 22	63	81	0.486	Sedang
23	siswa 23	81	85	0.211	Rendah
24	siswa 24	74	75	0.038	Rendah
25	siswa 25	60	65	0.125	Rendah
26	siswa 26	81	88	0.368	Sedang
27	siswa 27	76	92	0.667	Sedang
28	siswa 28	69	74	0.161	Rendah
29	siswa 29	61	74	0.333	Sedang
30	siswa 30	69	79	0.323	Sedang
31	siswa 31	61	69	0.205	Rendah
32	siswa 32	72	84	0.429	Sedang
Rata-rata		67.47	77.34	0.29	
Kriteria				Rendah	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

Nomor : 2308 /UN34.17/LT/2019

12 Februari 2019

Hal : Izin Validasi

Yth. Bapak/Ibu Dr. Paidi M.Si.
Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator instrumen penelitian bagi mahasiswa:

Nama : Nurhasanah
NIM : 17725251018
Prodi : Pendidikan Biologi
Pembimbing : Prof. Dr. Djukri, M.S.
Judul : Keefektifan Model Discovery Learning dengan Brainstorming
Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Peserta Didik
Materi Sistem Ekskresi

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.

Wakil Direktur I.



Dr. Sugito, M.A.
NIP 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836. Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

Nomor : 2308 /UN34.17/LT/2019
Hal : Izin Validasi

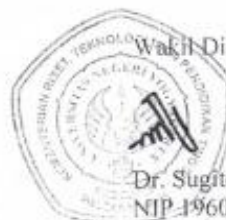
12 Februari 2019

Yth. Bapak/Ibu Dr. drh. Heru Nurcahyo M.Kes.
Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

Kami mohon dengan hormat, Bapak/Ibu bersedia menjadi validator materi pembelajaran bagi mahasiswa:

Nama : Nurhasanah
NIM : 17725251018
Prodi : Pendidikan Biologi
Pembimbing : Prof. Dr. Djukri, M.S.
Judul : Keefektifan Model Discovery Learning dengan Brainstorming
Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Peserta Didik
Materi Sistem Ekskresi

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat mengembalikan hasil validasi paling lama 2 (dua) minggu. Atas kerjasama yang baik dari Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.



Wakil Direktur I.

Dr. Sugito, M.A.
NIP. 19600410 198503 1 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281

Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326

Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Poedji
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : FMIPA / PPS UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Keefektifan Model Discovery Learning dengan Brainstorming Terhadap Kemampuan Berpikir

Kritis dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Materi Sistem Ekskresi

dari mahasiswa:

Nama : Nurhasanah
Program Studi : Pendidikan Biologi
NIM : 17725251018

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Beberapa aspek penghit sudah direvisi menggunakan masalah
2. Beberapa aspek instruksi sudah direvisi, menggunakan masalah

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20/2 2019

Validator,

Dr. Poedji M.S.

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281

Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326

Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. drh. Heru Nurcahyo M. Kes
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : FMIPA / PPS UNY

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:

Keefektifan Model Discovery Learning dengan Brainstorming Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Materi Sistem Ekskresi

dari mahasiswa:

Nama : Nurhasanah
Program Studi : Pendidikan Biologi
NIM : 17725251018

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1.
2.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20-2-2019

Validator,

Dr. drh. Heru Nurcahyo, M. Kes.

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

Nomor : 1805/UN34.17/LT/2019
Hal : Izin Penelitian

31 Januari 2019

Yth. Gubernur DIY
c.q Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik DIY

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : NURHASANAH
NIM : 17725251018
Program Studi : Pendidikan Biologi

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : Februari s.d Maret 2019
Lokasi/Objek : SMA N 2 Banguntapan
Judul Penelitian : Keefektifan Model Discovery Learning dengan
Brainstorming Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan
Sikap Ilmiah Peserta Didik Materi Sistem Ekskresi
Pembimbing : Prof. Dr. Djukri, M.S.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih

Wakil Direktur I,



Tembusan:
Mahasiswa Ybs.

Dr. Sugito, MA.
NIP.19600410 198503 1 002



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 7 Februari 2019

Kepada Yth. :

Nomor : 074/1370/Kesbangpol/2019
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan
Olahraga DIY

di Yogyakarta

Memperhatikan surat :

Dari : Wakil Direktur I Program Pascasarjana Universitas Negeri
Yogyakarta
Nomor : 1805/UN34.17/LT/2019
Tanggal : 31 Januari 2019
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan tesis dengan judul proposal : **"KEEFEKTIFAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* DENGAN *BRAINSTORMING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK MATERI SISTEM EKSKRESI"** kepada:

Nama : NURHASANAH
NIM : 17725251018
No.HP/Identitas : 081278718081/1673035806940001
Prodi/Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMA Negeri 2 Banguntapan Bantul
Waktu Penelitian : 7 Februari 2019 s.d 31 Maret 2019

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.

KEPALA
BADAN KESBANGPOL DIY

AGUNG SUPRIYONO, SH
NIP. 196610261992031004

Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Wakil Direktur I Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan.



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAAHRAHA

Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 550330, Fax. 0274 513132
Website : www.dikpora.jogjaprovo.go.id, email : dikpora@jogjaprovo.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 07 Februari 2019

Nomor : 070/01311
Lamp : -
Hal : Rekomendasi
Penelitian

Kepada Yth.

1. Kepala SMA Negeri 2
Banguntapan Bantul

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor 074/1370/Kesbangpol/2019 tanggal 07 Februari 2019 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan izin rekomendasi penelitian kepada:

Nama : Nurhasanah
NIM : 17725251018
Prodi/Jurusan : Pendidikan Biologi/Program Pascasarjana
Fakultas : Program Pascasarjana
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : KEEFEKTIFAN MODEL DISCOVERY LEARNING DENGAN
BRAINSTORMING TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
DAN SIKAP ILMIAH PESERTA DIDIK MATERI SISTEM EKSKRESI
Lokasi : SMA Negeri 2 Banguntapan Bantul,
Waktu : 07 Februari 2019 s.d 31 Maret 2019

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
Kepala Bidang Perencanaan dan
Pengembangan Mutu Pendidikan

Didik Wardaya, S.E., M.Pd.
NIP 19660530 198602 1 002

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dikpora DIY

Catatan:
Hasil print out dan bukti rekomendasi ini
sudah berlaku tanpa Cap



*Scan kode untuk cek validnya surat ini.

